

# **Bericht zur Untersuchung des Fahrbahn- und Gehwegaufbaus**

in einem Abschnitt der

Hauskampstraße

(zwischen der Thyssenbrücke und der Einmündung Moritzstraße)

in Mülheim an der Ruhr

Auftraggeber:

**Stadt Mülheim an der Ruhr**  
**Amt für Verkehrswesen und Tiefbau**  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

**IfB**

Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH  
Auf dem Kalwes 239-243  
44801 Bochum  
Fon 0234 / 9 70 42 71

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1 AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>1</b>
<b>2 UNTERLAGEN</b>	<b>1</b>
<b>3 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM</b>	<b>2</b>
3.1 FELDUNTERSUCHUNGEN	2
3.2 PROBENENTNAHME UND PROBENAUSWAHL	3
3.3 UMFANG DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN	4
<b>4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE</b>	<b>5</b>
4.1 LAGE, NUTZUNG UND MORPHOLOGIE	5
4.2 GEOLOGIE	6
4.3 UNTERGRUNDSITUATION, FAHRBAHN- UND GEHWEGAUFBAU	6
4.4 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE ANALYTIK	7
<b>5 BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE</b>	<b>15</b>

## Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Verzeichnis der zur chem. Untersuchung ausgewählten Proben .....	3
Tabelle 2: Analysenergebnisse der Schwarzdeckenproben im Feststoff .....	9
Tabelle 3: Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Feststoff) in den Materialproben im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA-Liste für Boden .....	10
Tabelle 4: Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Eluat) in den Materialproben im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA-Liste für Boden .....	11
Tabelle 5: Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Feststoff) in den Materialproben im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA-Liste für Bauschutt.....	12
Tabelle 6: Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Eluat) in den Materialproben im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA-Liste für Bauschutt.....	14
Tabelle 7: Einstufung / Zuordnung der analytisch überprüften Proben gemäß der Vorgaben der LAGA .....	15
Tabelle 8: Verwertungsklassen für Straßenausbaustoffe und Zuordnung von Verwertungsverfahren nach RuVA-StB 01 .....	17
Tabelle 9: Zuordnung der analytisch überprüften Schwarzdeckenproben zu den Verwertungsklassen und Verwertungsverfahren in Anlehnung an die RuVA-StB 01 .....	18

## **1 Aufgabenstellung**

Die Stadt Mülheim an der Ruhr plant die Erneuerung der Fahrbahn und der Gehwege in einem Abschnitt der Haiskampstraße. Der Bearbeitungsbereich erstreckt sich von der Thyssenbrücke im Süden bis zur Einmündung der Moritzstraße im Norden (**Anlagen 1.1 und 1.2**).

Zur planerischen Vorbereitung der Maßnahme ist die Kenntnis des Aufbaus der vorhandenen Gehwege und der Fahrbahn sowie der eventuellen Belastungen des vorhandenen Oberbaues und des Untergrundes notwendig.

Die Ingenieurgesellschaft für Baudienstleistungen mbH –IfB mbH–, Bochum, ist von der Stadt Mülheim an der Ruhr beauftragt worden, die erforderlichen Felduntersuchungen durchzuführen, die Untergrundsituation zu beschreiben und eine Beurteilung der Belastungssituation des gebundenen und ungebundenen Oberbaus zu erarbeiten. Mit den notwendigen, chemischen Analysen wurde die SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH, Lichtstraße 3, 45127 Essen, durch die Stadt Mülheim an der Ruhr direkt beauftragt.

## **2 Unterlagen**

Zur Erstellung des Gutachtens sind folgende Unterlagen verwendet bzw. zur Verfügung gestellt worden:

- Übersichtslageplan, Maßstab 1:20.000  
Ausschnitt aus dem Falk-Städteatlas „Rhein - Ruhr“
- Lageplan, ohne Maßstab  
zur Verfügung gestellt durch die Stadt Mülheim an der Ruhr
- Ingenieurgeologische Karte, Maßstab 1:25.000  
Blatt 4507 Mülheim an der Ruhr
- Archivunterlagen der IfB mbH

## **3 Untersuchungsprogramm**

### **3.1 Felduntersuchungen**

Zur Erkundung der Art und Zusammensetzung des jeweiligen Gehweg- und Fahrbahn- oberbaus sowie des Untergrundes und zur Probengewinnung sind innerhalb der zu beurteilenden Gehweg- und Fahrbahnbereiche insgesamt **10 Aufschlüsse** (Kernbohrungen und Rammkernsondierungen -RKS-) niedergebracht worden.

Die Ansatzstellen der Rammkernsondierungen RKS 3 und der RKS 7 befinden sich im Bereich des westlichen Gehweges der Hauskampstraße. Die Rammkernsondierungen RKS 1, RKS 4 und der RKS 8 wurden auf der westlichen Fahrbahnseite ausgeführt. Die Sondierungen der RKS 5 und der RKS 9 wurden auf der östlichen Fahrbahnseite ausgeführt. Die Ansatzstellen der RKS 2, RKS 6 und der RKS 10 wurden im Bereich des östlichen Gehweges ausgeführt.

Die Anzahl und die Lage der Ansatzstellen der Rammkernsondierungen wurden durch die Stadt Mülheim an der Ruhr vorgegeben. Die Lage der einzelnen Ansatzstellen ist der **Anlage 1.2** zu entnehmen.

Die ausgeführten Rammkernsondierungen sollten auftragsgemäß in einer Tiefe von 1,0 m unter der Geländeoberfläche beendet werden (**Anlage 2**).

Aus dem Bohrgut der Sondierbohrungen sind insgesamt **22 Materialproben** entnommen und von der IfB mbH aus bodenmechanisch - geologischer sowie aus physikalisch - chemischer Sicht angesprochen und beurteilt worden. Zur Vermeidung einer bohrtechnisch bedingten Verschleppung von eventuell vorhandenen Verunreinigungen wurde - soweit möglich - jeweils nur das Innere der Bohrkerns gewonnen und in luftdicht verschließbaren Behältern sichergestellt. Des Weiteren wurden **10 Schwarzdeckenkerne** erbohrt (**Anlage 3**).

Die Ausführung der Sondierungsarbeiten erfolgte im Mai 2020. Nach Beendigung der Feldarbeiten sind die Ansatzpunkte nach Lage und Höhe (relativ) eingemessen worden. Als Lagebezug diente hierbei die vorhandene Bebauung. Bezugspunkte für das Einmessen der Höhen waren diverse Schachtdeckel in der Fahrbahn der Hauskampstraße. Die entsprechende Höhe der Schachtdeckel wurde uns von der Stadt Mülheim a. d. Ruhr zur Verfügung gestellt.

### 3.2 Probenentnahme und Probenauswahl

Aus den insgesamt entnommenen 32 Proben (Kerne und Materialproben) wurden, nach Vorgabe durch die Stadt Mülheim an der Ruhr, 29 Proben der erbohrten Materialien der SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH, Lichtstraße 3, 45127 Essen, zur Analytik übergeben. Dabei handelt es sich um 19 Einzelproben und um 10 Schwarzdeckenkerne.

Die im Einzelnen zur chemischen Analytik ausgewählten Proben sind der nachfolgenden **Tabelle 1** zu entnehmen.

**Tabelle 1:** Verzeichnis der zur chemischen Untersuchung ausgewählten Proben

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Ansatzstelle</b>	<b>Entnahmetiefe [m]</b>	<b>Probenmaterial</b>
RKS 1, 0,00 – 0,20	RKS 1, westl. Fahrbahn	0,00 – 0,20	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 1, 0,20 – 0,50		0,20 – 0,50	Auffüllung (viel Kies, Sand)
RKS 1, 0,50 – 1,00		0,50 – 1,00	Auffüllung (viel Sand, Schlacke, Schluff, Ziegelreste)
RKS 2, 0,00 – 0,08	RKS 2, östl. Gehweg	0,00 – 0,08	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 2, 0,08 – 0,45		0,08 – 0,45	Auffüllung (viel Kies, Sand, Schotter)
RKS 2, 0,45 – 1,00		0,45 – 1,00	Auffüllung (viel Sand, Schlacke, wenig Schluff)
RKS 3, 0,00 – 0,06	RKS 3, westl. Gehweg	0,00 – 0,06	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 3, 0,06 – 0,18		0,06 – 0,18	Auffüllung (Schlacke)
RKS 3, 0,18 – 0,40		0,18 – 0,40	Auffüllung (Sand, Schlacke, wenig Kies, Ziegelreste)
RKS 3, 0,40 – 1,00		0,40 – 1,00	Auffüllung (viel Sand, Kies, wenig Schluff, Schlacke- reste)
RKS 4, 0,00 – 0,17	RKS 4, westl. Fahrbahn	0,00 – 0,17	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 4, 0,17 – 0,45		0,17 – 0,45	Auffüllung (Schlacke)
RKS 4, 0,45 – 1,00		0,45 – 1,00	Auffüllung (Sand, Schlacke, Bauschutt)

**Tabelle 1:** Fortsetzung

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Ansatzstelle</b>	<b>Entnahmetiefe [m]</b>	<b>Probenmaterial</b>
RKS 5, 0,00 – 0,17	RKS 5, östl. Fahrbahn	0,00 – 0,17	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 5, 0,17 – 0,60		0,17 – 0,60	Auffüllung (viel Schotter, Sand)
RKS 6, 0,00 – 0,11	RKS 6, östl. Gehweg	0,00 – 0,11	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 6, 0,11 – 0,50		0,11 – 0,50	Auffüllung (viel Schlacke, Sand, wenig Kies)
RKS 7, 0,00 – 0,08	RKS 7, westl. Gehweg	0,00 – 0,08	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 7, 0,08 – 0,40		0,08 – 0,40	Auffüllung (Schlacke)
RKS 7, 0,40 – 1,00		0,40 – 1,00	Auffüllung (Schlacke, Sand, Ziegelreste)
RKS 8, 0,00 – 0,18	RKS 8, westl. Fahrbahn	0,00 – 0,18	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 8, 0,18 – 0,50		0,18 – 0,50	Auffüllung (Schlacke)
RKS 8, 0,50 – 1,00		0,50 – 1,00	Auffüllung (viel Schlacke, Sand, Ziegelreste)
RKS 9, 0,00 – 0,16	RKS 9, östl. Fahrbahn	0,00 – 0,16	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 9, 0,16 – 0,30		0,16 – 0,30	Auffüllung (Schotter, Schlacke, Sand, Ziegelreste)
RKS 9, 0,30 – 0,65		0,30 – 0,65	Auffüllung (Sand, Kies, Bauschutt)
RKS 10, 0,00 – 0,10	RKS 10, östl. Gehweg	0,00 – 0,10	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 10, 0,10 – 0,25		0,10 – 0,25	Auffüllung (Schlacke)
RKS 10, 0,25 – 1,00		0,25 – 1,00	Auffüllung (Schlacke, Sand, wenig Schluff)

### 3.3 Umfang der chemischen Untersuchungen

Die Proben der erbohrten Schwarzdecken (RKS 1, 0,00 – 0,20, RKS 2, 0,00 – 0,08, RKS 3, 0,00 – 0,06, RKS 4, 0,00 – 0,17, RKS 5, 0,00 – 0,17, RKS 6, 0,00 – 0,11, RKS 7, 0,00 – 0,08, RKS 8, 0,00 – 0,18, RKS 9, 0,00 – 0,16 und RKS 10, 0,00 – 0,10) wurden auf den Parameterumfang polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) im Feststoff und Phenolindex im Eluat analysiert.

Die in der Tabelle 1 dargestellten Proben RKS 1, 0,20 – 0,50 und RKS 3, 0,40 – 1,00 wurden, aufgrund eines Gehaltes an mineralischen Fremdbestandteilen von < 10 Vol. % in den gewonnenen Probenmaterialien, den Forderungen der LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, entsprechend nach der LAGA Tabelle II 1.2-1 (LAGA Boden) im Feststoff und im Eluat chemisch untersucht.

Die verbleibenden Proben wurden aufgrund eines Gehaltes an mineralischen Fremdbestandteilen von jeweils > 10 Vol.-% in den gewonnenen Probenmaterialien, den Forderungen der LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, entsprechend nach der LAGA Tabelle II 1.4-1 (LAGA Bauschutt) im Feststoff und im Eluat chemisch untersucht.

Die Inhaltsstoffe wurden nach den heranzuziehenden DIN-Normen, nach den deutschen Einheitsverfahren oder sonstigen anerkannten Analyseverfahren untersucht.

## **4                   Untersuchungsergebnisse**

### **4.1               Lage, Nutzung und Morphologie**

Der zu untersuchende Bereich der Hauskampstraße befindet sich nördlich des Stadtzentrums der Stadt Mülheim an der Ruhr. Der Bearbeitungsbereich erstreckt sich von der Thyssenbrücke im Süden bis zur Einmündung der Moritzstraße im Norden (**Anlagen 1.1** und **1.2**).

Die Hauskampstraße besitzt auf beiden Fahrbahnseiten schmale Gehwege und ist von Straßenbäumen gesäumt. Im Untersuchungsbereich verläuft die Hauskampstraße auf einem Damm. Die Gehwege und die Fahrbahn sind durch unterschiedliche Schwarzdecken versiegelt.

Die untersuchten Fahrbahn- und Gehwegabschnitte weisen z. T. Risse, Vertiefungen und Ausbesserungsspuren auf.

Der Untersuchungsbereich der Hauskampstraße steigt von Norden nach Süden an. Der im Rahmen dieser Untersuchung ermittelte maximale Höhenunterschied beträgt zwischen den Ansatzstellen der RKS 1 (39,88 m ü. NN) und der RKS 10 (43,24 m ü. NN) 3,36 m.

## **4.2 Geologie**

Regionalgeologisch ist das untersuchte Areal dem Übergang zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge, der Niederrheinischen Bucht und dem Münsterländer Kreidebecken zuzuordnen.

Nach der Ingenieurgeologischen Karte, Blatt 4507, Mülheim an der Ruhr, sind für den Untersuchungsbereich (Dammlage) künstliche Aufschüttungen mit unbekanntem bzw. unterschiedlichen Zusammensetzungen auskartiert.

## **4.3 Untergrundsituation, Fahrbahn- und Gehwegaufbau**

Im untersuchten Bereich wurden unter dem gebundenen Fahrbahn- und Gehwegoberbau an allen Ansatzstellen bis in die erbohrte Endtiefe Auffüllungen ermittelt.

An den Ansatzstellen der RKS 3 und der RKS 7 (westl. Gehweg) folgt unterhalb der 6 cm bis 8 cm starken Schwarzdeckenversiegelung eine Tragschicht aus Schlacke. Diese reicht bis in Tiefen von 18 cm bzw. 40 cm. Darunter folgen an beiden Ansatzstellen weitere Auffüllungen die als ein Gemenge aus Sand, Schlacke, Kies, Ziegelresten und Schluff mit unterschiedlichen Anteilen der einzelnen Fraktionen zu beschreiben sind.

Wir weisen darauf hin, dass der Begriff Tragschicht hier und im Weiteren ausschließlich als Funktionsbeschreibung gewählt wird. Bei den angetroffenen Materialien handelt es sich nicht um eine ungebundene Tragschicht gem. TL G SoB – StB 04.

Im Bereich der westlichen Fahrbahn (Ansatzstellen der RKS 1, RKS 4 und RKS 8) folgt unterhalb einer 17 cm bis 20 cm starken Schwarzdeckenversiegelung zunächst eine Tragschicht. Die Tragschicht besteht an den Ansatzstellen der RKS 4 und der RKS 8 aus Schlacke. An der Ansatzstelle der RKS 1 besteht sie aus Kies und Sand. Darunter, ab einer Tiefe von 0,45 m bis 0,50 m folgen an diesen Ansatzstellen weitere Auffüllungen aus Sand, Schlacke, Schluff, Ziegelresten und Bauschutt mit unterschiedlichen Anteilen der einzelnen Fraktionen.

Im Bereich der östlichen Fahrbahn wurden die Rammkernsondierungen RKS 5 und RKS 9 ausgeführt. Die Schwarzdeckenversiegelung weist hier Stärken von 17 cm bzw. 16 cm auf. Darunter folgt eine Tragschicht aus Schotter und Sand (RKS 5) bzw. aus Schotter, Schlacke, Sand und Ziegelresten (RKS 9). Darunter folgen an beiden Ansatzstellen weitere Auffüllungen die als ein Gemenge aus Sand, Kies, Ziegelresten, Schlacke,

Bauschutt und Kohleresten mit unterschiedlichen Anteilen der einzelnen Fraktionen zu beschreiben sind.

Im östlichen Gehweg (Ansatzstellen der Rammkernsondierungen RKS 2, RKS 6 und RKS 10) folgt unterhalb der 8 cm bis 11 cm starken Schwarzdeckenversiegelung zunächst eine Tragschicht die an der Ansatzstelle der RKS 2 aus Kies, Sand und Schotter, an der Ansatzstelle der RKS 6 aus Schlacke, Sand und Kies und an der Ansatzstelle der RKS 10 aus Schlacke besteht. Darunter folgen weitere Auffüllungen die überwiegend aus Sand, Schlacke und Schluff bestehen.

Ein durchgängiger Aufbau der Fahrbahn und der Gehwege gem. RStO konnte nicht ermittelt werden (vergl. **Anlage 1.3**). Die im Einzelnen ermittelten Schichtstärken sind der **Anlage 2** und der **Anlage 3** zu entnehmen.

Die Mächtigkeitsangaben und Zusammensetzungen der beschriebenen Schichten entsprechen den in den Bohrungen ermittelten Werten. Es kann erfahrungsgemäß nicht ausgeschlossen werden, dass an nicht untersuchten Stellen des Geländes hiervon abweichende Verhältnisse auftreten, was vor allem für den Bereich von Auffüllungen gilt. Im Rahmen der Aufschlussmaßnahmen wurde kein freies Grundwasser angetroffen. Die erbohrten Bodenmaterialien waren maximal als erdfeucht anzusprechen.

#### **4.4 Physikalisch-chemische Analytik**

Im Zusammenhang mit der Erneuerung der Fahrbahn und der Gehwege im Untersuchungsbereich sind die vorhandenen Schwarzdecken und unterlagernden Materialien aufzunehmen und einer geordneten Entsorgung zuzuführen.

Zur Ermittlung der Belastungssituation im Bereich der geplanten Baumaßnahme sind insgesamt 10 Schwarzdeckenkernproben sowie 19 Einzelproben der erbohrten Auffüllungs- und Bodenmaterialien zur chemischen Analytik ausgewählt worden.

Zur Beurteilung geeigneter Entsorgungsmöglichkeiten ist die Kenntnis des Bindemittels der Schwarzdecken (Bitumen oder Teer) sowie der Belastungssituation der unterlagernden Auffüllungs- und Bodenmaterialien von entscheidender Bedeutung. Nach Vorgabe durch den Auftraggeber wurden daher Materialproben der vorhandenen Schwarzdecken und unterlagernden Materialien analytisch überprüft.

Die Proben der erbohrten Schwarzdecken (RKS 1, 0,00 – 0,20, RKS 2, 0,00 – 0,08,

RKS 3, 0,00 – 0,06, RKS 4, 0,00 – 0,17, RKS 5, 0,00 – 0,17, RKS 6, 0,00 – 0,11, RKS 7, 0,00 – 0,08, RKS 8, 0,00 – 0,18, RKS 9, 0,00 – 0,16 und RKS 10, 0,00 – 0,10) wurden auf den Parameterumfang polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) im Feststoff und Phenolindex im Eluat analysiert.

Die in der Tabelle 1 dargestellten Proben RKS 1, 0,20 – 0,50 und RKS 3, 0,40 – 1,00 wurden, aufgrund eines Gehaltes an mineralischen Fremdbestandteilen von < 10 Vol. % in den gewonnenen Probenmaterialien, den Forderungen der LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, entsprechend nach der LAGA Tabelle II 1.2-1 (LAGA Boden) im Feststoff und im Eluat chemisch untersucht.

Die verbleibenden Proben wurden aufgrund eines Gehaltes an mineralischen Fremdbestandteilen von jeweils > 10 Vol.-% in den gewonnenen Probenmaterialien, den Forderungen der LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, entsprechend nach der LAGA Tabelle II 1.4-1 (LAGA Bauschutt) im Feststoff und im Eluat chemisch untersucht.

Ausschlaggebend für den ausgewählten Parameterumfang war der Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen in den zur Verfügung stehenden Proben. Wir weisen darauf hin, dass es im Rahmen der Ausführung der geplanten Baumaßnahme zu Aushub von Boden- / Auffüllungsmaterialien mit anderen Anteilen an mineralischen Fremdbestandteilen kommen kann. In diesem Fall ist ggf. eine erneute Beurteilung der Aushubmaterialien nach den Vorgaben der LAGA notwendig.

Es muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass an nicht untersuchten Stellen (insbesondere in Ausbesserungs- / Auffüllungsbereichen) andere Schadstoffgehalte als in den jetzt untersuchten Proben vorliegen können.

In der nachfolgenden **Tabelle 2** sind die Analyseergebnisse der Schwarzdeckenproben dargestellt. Die im Einzelnen ermittelten Analyseergebnisse sind der **Anlage 4** zu entnehmen.

**Tabelle 2:** Analyseergebnisse der Schwarzdeckenproben im Feststoff

<b>Probe</b>	<b>Phenolindex in mg/l</b>	<b>Benzo(a)pyren in mg/kg</b>	<b>PAK nach EPA in mg/kg</b>
RKS 1, 0,00 – 0,20	n.n.	0,075	1,4
RKS 2, 0,00 – 0,08	n.n.	10	220
RKS 3, 0,00 – 0,06	n.n.	n.n.	0,33
RKS 4, 0,00 – 0,17	n.n.	n.n.	0,11
RKS 5, 0,00 – 0,17	n.n.	0,054	1,2
RKS 6, 0,00 – 0,11	n.n.	0,084	1,3
RKS 7, 0,00 – 0,08	n.n.	n.n.	0,23
RKS 8, 0,00 – 0,18	n.n.	0,029	0,31
RKS 9, 0,00 – 0,16	n.n.	0,10	1,8
RKS 10, 0,00 – 0,10	n.n.	0,23	3,2

In den nachfolgenden **Tabellen 3** bis **6** sind die ermittelten Konzentrationen der überprüften Inhaltsstoffe der so genannten "**LAGA-Liste**" **1997** (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen) bzw. **LAGA 2004** (M 20) gegenüber gestellt. Die im Einzelnen ermittelten Analyseergebnisse sind der **Anlage 4** zu entnehmen.

**Tabelle 3:** Feststoffgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Listen für Boden

	<b>As</b> [mg/kg]	<b>Pb</b> [mg/kg]	<b>Cd</b> [mg/kg]	<b>Cr</b> [mg/kg]	<b>Cu</b> [mg/kg]	<b>Ni</b> [mg/kg]	<b>Hg</b> [mg/kg]	<b>Tl</b> [mg/kg]	<b>Zn</b> [mg/kg]	<b>Cyanide</b> [mg/kg]	<b>PCB</b> [mg/kg]	<b>PAK nach EPA (Bap)</b> [mg/kg]	<b>LHKW / BTEX</b> [mg/kg]	<b>MKW</b> [mg/kg]	<b>EOX</b> [mg/kg]	<b>TOC</b> [Masse%]
<b>LAGA 2004 (M 20)</b> (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen)																
Zuordnungswerte <b>Bodenart Sand</b> uneingeschränkter Einbau Z 0	10	40	0,4	30	20	15	0,1	0,4	60		0,05	3 (0,3)	1	100	1	0,5 <sup>3)</sup>
Zuordnungswerte <b>Bodenart Lehm</b> <b>/ Schluff</b> uneingeschränkter Einbau Z 0	15	70	1	60	40	50	0,5	0,7	150		0,05	3 (0,3)	1	100	1	0,5 <sup>3)</sup>
Zuordnungswerte <b>Bodenart Ton</b> uneingeschränkter Einbau Z 0	20	100	1,5	100	60	70	1	1	200		0,05	3 (0,3)	1	100	1	0,5 <sup>3)</sup>
eingeschränkter Einbau Z 1	45	210	3	180	120	150	1,5	2,1	450	3	0,15	3 <sup>1)</sup> (0,9)	1	300 <sup>2)</sup>	3	1,5
eingeschränkter Einbau mit defi- nierten Sicherungsmaßnahmen Z 2	150	700	10	600	400	500	5	7	1500	10	0,5	30 (3)	1	1000 <sup>2)</sup>	10	5
<b>RKS 1, 0,20 – 0,50</b> (BA Sand)	5,6	17	n.n.	51	130	41	n.n.	n.b.	110	n.b.	n.b.	190 (13)	n.b./n.b.	n.n.	n.n.	0,82
<b>RKS 3, 0,40 – 1,00</b> (BA Sand)	17	330	1,7	14	43	16	0,14	n.b.	1100	n.b.	n.b.	15 (1,1)	n.b./n.b.	n.n.	n.n.	0,86

<sup>1)</sup>bei Einbau in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten bis 9 m g/kg

<sup>2)</sup>gilt bei Bestimmung C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>, bei Bestimmung C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub> gilt Z 1 = 600 mg/kg, Z 2 = 2000 mg/kg

<sup>3)</sup>bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

BA = Bodenart; n.n. = nicht nachweisbar, n.b. = nicht bestimmt / analysiert

**Tabelle 4:** Eluatgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Listen für Boden

		<b>pH-Wert</b>	<b>Leitfähigkeit</b> [µS/cm]	<b>As</b> [µg/l]	<b>Pb</b> [µg/l]	<b>Cd</b> [µg/l]	<b>Cr</b> [µg/l]	<b>Cu</b> [µg/l]	<b>Ni</b> [µg/l]	<b>Hg</b> [µg/l]	<b>Tl</b> [µg/l]	<b>Zn</b> [µg/l]	<b>Cyanide</b> [µg/l]	<b>Phenol-index</b> [µg/l]	<b>Chlorid</b> [mg/l]	<b>Sulfat</b> [mg/l]
<b>LAGA 2004 (M 20)</b> (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) Zuordnungswerte <b>Boden</b>																
uneingeschränkter Einbau	Z 0	6,5-9	250	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5		150	5	20	30	20
eingeschränkter Einbau	Z 1.1	6,5-9	250	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5		150	5	20	30	20
	Z 1.2	6-12	1500	20	80	3	25	60	20	1		200	10	40	50	50
eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen	Z 2	5,5-12	2000	60 <sup>1)</sup>	200	6	60	100	70	2		600	20	100	100 <sup>2)</sup>	200
<b>RKS 1, 0,20 – 0,50 (BA Sand)</b>		9,48	250	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	6,6	83
<b>RKS 3, 0,40 – 1,00 (BA Sand)</b>		8,49	300	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,0	100

<sup>1)</sup>bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l <sup>2)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

As = Arsen, Pb = Blei, Cd = Cadmium, Cr = Chrom (gesamt), Cu = Kupfer, Ni = Nickel, Hg = Quecksilber, Tl = Thallium, Zn = Zink, PAK = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach US-EPA, BaP = Benzo(a)pyren, PCB = polychlorierte Biphenyle, MKW = Mineralöl-Kohlenwasserstoffe, EOX = extrahierbare organische Halogene, TOC = gesamter organischer Kohlenstoff, n.n. = nicht nachweisbar / kleiner Bestimmungsgrenze, n.b. = nicht bestimmt / analysiert

**Tabelle 5:** Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Feststoff) im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA-Liste für Bauschutt [mg/kg]

	As <sup>1)</sup> [mg/kg]	Pb <sup>1)</sup> [mg/kg]	Cd <sup>1)</sup> [mg/kg]	Cr <sup>1)</sup> [mg/kg]	Cu <sup>1)</sup> [mg/kg]	Ni <sup>1)</sup> [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Zn <sup>1)</sup> [mg/kg]	PCB [mg/kg]	PAK nach EPA [mg/kg]	MKW [mg/kg]	EOX [mg/kg]
<b>LAGA 1997</b> (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) Zuordnungswerte <b>Recyclingbaustoffe</b> <b>/ nicht aufbereiteten Bauschutt</b>												
uneingeschränkter Einbau Z 0	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120	0,02	1	100	1
eingeschränkter Einbau Z 1.1	30	200	1	100	100	100		300	0,1	5 (20) <sup>2)</sup>	300 <sup>3)</sup>	3
Z 1.2	50	300	3	200	200	200		500	0,5	15 (50) <sup>2)</sup>	500 <sup>3)</sup>	5
eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen Z 2									1	75 (100) <sup>2)</sup>	1000 <sup>3)</sup>	10
<b>RKS 1, 0,50 – 1,00</b>	12	86	0,74	21	160	43	0,090	250	n.b.	33	50	n.n.
<b>RKS 2, 0,08 – 0,45</b>	6,4	220	0,48	16	97	19	0,069	450	n.b.	82	n.n.	n.n.
<b>RKS 2, 0,45 – 1,00</b>	9,6	190	0,85	16	34	19	0,11	470	n.b.	72	n.n.	n.n.
<b>RKS 3, 0,06 – 0,18</b>	3,4	3,2	n.n.	9,6	7,7	3,7	n.n.	9,0	n.b.	5,6	n.n.	n.n.
<b>RKS 3, 0,18 – 0,40</b>	18	610	1,7	17	63	20	0,17	1100	n.b.	13	n.n.	n.n.
<b>RKS 4, 0,17 – 0,45</b>	7,0	15	n.n.	13	29	5,9	n.n.	93	n.b.	0,71	n.n.	n.n.
<b>RKS 4, 0,45 – 1,00</b>	16	260	1,4	19	40	23	0,11	840	n.b.	23	n.n.	n.n.
<b>RKS 5, 0,17 – 0,60</b>	1,4	3,2	n.n.	2,9	11	5,3	0,51	25	n.b.	0,78	n.n.	n.n.
<b>RKS 6, 0,11 – 0,50</b>	5,1	51	0,26	19	100	42	0,051	170	n.b.	42	110	n.n.
<b>RKS 7, 0,08 – 0,40</b>	8,6	170	0,81	11	26	7,7	0,064	940	n.b.	12	n.n.	n.n.
<b>RKS 7, 0,40 – 1,00</b>	18	310	1,4	17	29	11	0,29	1000	n.b.	9,4	n.n.	n.n.
<b>RKS 8, 0,18 – 0,50</b>	9,3	110	0,73	10	25	15	0,058	410	n.b.	29	n.n.	n.n.
<b>RKS 8, 0,50 – 1,00</b>	20	270	1,2	20	39	15	0,27	1100	n.b.	5,8	n.n.	n.n.

Erläuterungen: As = Arsen, Pb = Blei, Cd = Cadmium, Cr = Chrom (gesamt), Cu = Kupfer, Ni = Nickel, Hg = Quecksilber, Zn = Zink, PAK = polyzyklische aromatischen Kohlenwasserstoffe nach US-EPA, MKW = Mineralöl-Kohlenwasserstoffe, EOX = extrahierbare organische Halogene, n.n. = nicht nachweisbar / kleiner Bestimmungsgrenze, n.b. = nicht bestimmt

- 1) Sollen Recyclingbaustoffe, z.B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z1.1 und Z1.2) der Technischen Regeln Boden
- 2) Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
- 3) Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlußkriterium dar.





## 5 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

Wie den **Tabellen 3 bis 6** zu entnehmen ist, weisen die entnommenen Proben für das durch sie repräsentierte Material z. T. erhöhte Schadstoffgehalte auf. Das im Rahmen der Baumaßnahme durch die einzelnen Proben repräsentierte Material ist daher ordnungsgemäß zu verwerten / beseitigen. In der nachfolgenden **Tabelle 7** und der **Anlage 1.4** sind die Proben und ihre jeweilige Einstufung / Zuordnung gemäß der Vorgaben der LAGA dargestellt.

**Tabelle 7:** Einstufung / Zuordnung der analytisch überprüften Proben gemäß der Vorgaben der LAGA

Probe	Einstufung gemäß LAGA	relevante Parameter
RKS 1, 0,20 – 0,50	Boden > Z 2 (LAGA 2004)	PAK nach EPA und Benzo(a)pyren im Feststoff
RKS 1, 0,50 – 1,00	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 2, 0,08 – 0,45	Bauschutt > Z 2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 2, 0,45 – 1,00	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 3, 0,06 – 0,18	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	Sulfat im Eluat
RKS 3, 0,18 – 0,40	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	Blei und Zink im Feststoff
RKS 3, 0,40 – 1,00	Boden Z 2 (LAGA 2004)	Blei, Zink, PAK nach EPA und Benzo(a)pyren im Feststoff und Sulfat im Eluat
RKS 4, 0,17 – 0,45	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	Sulfat im Eluat
RKS 4, 0,45 – 1,00	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	Zink und PAK nach EPA im Feststoff
RKS 5, 0,17 – 0,60	Bauschutt Z 1.1 (LAGA 97)	Quecksilber im Feststoff
RKS 6, 0,11 – 0,50	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 7, 0,08 – 0,40	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	Zink im Feststoff
RKS 7, 0,40 – 1,00	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	Blei und Zink im Feststoff
RKS 8, 0,18 – 0,50	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 8, 0,50 – 1,00	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	Zink im Feststoff
RKS 9, 0,16 – 0,30	Bauschutt Z 1.2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff (grenzwertig zu Z 2)
RKS 9, 0,30 – 0,65	Bauschutt Z 1.2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff (grenzwertig zu Z 2)

**Tabelle 7:** Fortsetzung

<b>Probe</b>	<b>Einstufung gemäß LAGA</b>	<b>relevante Parameter</b>
RKS 10, 0,10 – 0,25	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	Blei, Cadmium und Zink im Feststoff
RKS 10, 0,25 – 1,00	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	Blei, Cadmium und Zink im Feststoff

Es muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass an nicht untersuchten Stellen (insbesondere in Ausbesserungsbereichen) andere Schadstoffgehalte als in den jetzt untersuchten Proben vorliegen können. Die Einstufung der Materialien erfolgt auf Basis der Ergebnisse des durch die Stadt Mülheim vorgegebenen Parameterumfangs für die chemische Analytik.

Für die Beseitigung der Materialien die den Z 2 – Zuordnungswert überschreiten ist eine Deklarationsanalytik vorzulegen. Wir empfehlen abschnittsweise und vor Beginn der Aushubarbeiten den Untergrundaufbau durch das Anlegen von Schürfgruben zu erkunden. Anhand dieser Schürfgruben ist auch festzulegen ob und welche Schichten separiert werden können. Aus den Schürfen sind Proben zu entnehmen, die anschließend einer Deklarationsanalytik unterzogen werden. Die zuvor genannte Deklarationsanalytik ist zeitnah zu den Aushubarbeiten durchzuführen und an die zur Verfügung stehenden Entsorgungsmöglichkeiten anzupassen.

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, hat zum Zweck der Zuordnung von Straßenausbaustoffen in die verschiedenen Verwertungsverfahren, unter Berücksichtigung der geltenden Gesetze, Verordnungen und Regelwerke die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01)“ erarbeitet. Dabei wird in Abhängigkeit vom Gehalt an PAK nach EPA im Feststoff und vom Phenolindex im Eluat eine Einordnung des überprüften Materials in die verschiedenen Verwertungsklassen vorgenommen.

Die möglichen Verfahren zur Verwertung werden in Heiß- und Kaltverfahren unterschieden. Im Einzelnen sind dies:

- Heißmischverfahren
- Kaltmischverfahren mit Bindemitteln
- Kaltverarbeitung ohne Bindemittel

Die Zuordnung der Verwertungsverfahren in Abhängigkeit von der Verwertungsklasse sind der nachfolgenden **Tabelle 8** zu entnehmen.

**Tabelle 8:** Verwertungsklassen für Straßenausbaustoffe und Zuordnung von Verwertungsverfahren nach RuVA-StB 01

Verwertungs-klasse	Art der Straßen-ausbaustoffe		Hintergrund <sup>1)</sup>	Gesamtgehalt im Feststoff PAK nach EPA in mg/kg	Phenolin-dex im Eluat in mg/l	Verwertungs-verfahren <sup>5)</sup>
A	Ausbauasphalt		AS, BS, GS	≤ 25 <sup>4)</sup>	≤ 0,1 <sup>4)</sup>	Kz. 1 Kz. 2 und 3 <sup>2)</sup>
A1 <sup>3)</sup>	Ausbauasphalt		BS, GS	≤ 10	-	Kz. 1 Kz. 2 und 3 <sup>2)</sup>
B	Ausbau-stoffe mit teer-/pech-typischen Bestand-teilen	vorwie-gend stein-kohlen-teerty-pisch	AS, BS, GS	> 25	≤ 0,1	Kz. 2 Kz. 3 <sup>2)</sup>
C		vorwie-gend braun-kohlen-teerty-pisch	BS, GS	Wert ist anzu-geben	> 0,1	Kz. 2

1) AS = Arbeitsschutz, BS = Bodenschutz, GS = Gewässerschutz

2) Nur in Ausnahmefällen, da keine hochwertige Verwertung

3) Nur relevant, wenn Ausbauasphalt in Deckschichten ohne Bindemittel und/oder in Tragschichten ohne Bindemittel unter wasserdurchlässigen Deckschichten verwertet werden soll.

4) Nachweis kann entfallen, wenn im Einzelfall zweifelsfrei nachgewiesen ist, dass ausschließlich Bitumen oder bitumenhaltige Bindemittel verwendet wurden.

5) Kz. 1 = Heißmischverfahren, Kz. 2 = Kaltmischverfahren mit Bindemittel, Kz. 3 = Kaltverarbeitung ohne Bindemittel

In den untersuchten Materialproben der Schwarzdecken wurden PAK - Gehalte von 0,11 mg/kg bis zu maximal 220 mg/kg ermittelt. Auf Basis der ermittelten Laborergebnisse ist demnach im Bereich der Ansatzstelle der RKS 2 teer-/pechgebundene Ausbaumaterialien verarbeitet worden. An den verbleibenden Ansatzstellen ist bitumengebundenes Ausbaumaterial verarbeitet worden (vergl. **Anlage 1.4**).

Die Zuordnung der analytisch überprüften Schwarzdeckenproben zu den Verwertungsklassen und den Verwertungsverfahren gemäß Tabelle 8 ist der nachfolgenden **Tabelle 9** zu entnehmen.

**Tabelle 9:** Zuordnung der analytisch überprüften Schwarzdeckenproben zu den Verwertungsklassen und Verwertungsverfahren in Anlehnung an die RuVA-StB 01

<b>Probe</b>	<b>Verwertungsklasse</b>	<b>Verwertungsverfahren</b>
RKS 1, 0,00 – 0,20	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 2, 0,00 – 0,08	B	Kaltmischverfahren mit Bindemittel
RKS 3, 0,00 – 0,06	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 4, 0,00 – 0,17	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 5, 0,00 – 0,17	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 6, 0,00 – 0,11	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 7, 0,00 – 0,08	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 8, 0,00 – 0,18	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 9, 0,00 – 0,16	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 10, 0,00 – 0,10	A / A1	Heißmischverfahren

Eine Untersuchung hinsichtlich möglicher asbesthaltiger Gesteine in den gebundenen Ausbaumaterialien war nicht Auftragsbestandteil der hier beschriebenen Untersuchungen. Die Regelungen der TRGS 517 für den Ausbau der Fahrbahndecke sind ohne ergänzende Nachweisführung zu berücksichtigen.

Wir weisen darauf hin, dass an nicht untersuchten Stellen (insbesondere in Aufbrüchen und Fehlstellen) andere Schadstoffgehalte als in den jetzt untersuchten Proben vorliegen können. Wir empfehlen diesen Umstand in ausreichendem Umfang bei der Erarbeitung der Ausschreibungsunterlagen zu berücksichtigen.

Sollten im Zuge der Ausführung der Maßnahme auffällige Materialien angetroffen werden, so sind diese zu separieren und, ggf. nach chemischer Überprüfung, gesondert betrachtet zu beseitigen.

Das vorliegende Gutachten wurde in einem frühen Planungsstadium verfasst. Sollten sich im Laufe der Planungsphase bzw. während der Bauausführung zusätzliche Fragen ergeben, so ist der Gutachter rechtzeitig einzuschalten und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

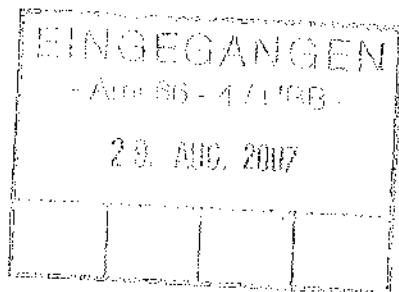
Bochum, den 26.06.2020

**IfB mbH**

Thomas Terbrack

## Anlagenverzeichnis

<b>Anlage Nummer</b>	<b>Darstellung</b>
1.1	Übersichtslageplan
1.2	Lageplan
1.3.1	Darstellung des Fahrbahnaufbaus gemäß RStO
1.3.2	Darstellung des Gehwegaufbaus gemäß RStO
1.4	Belastungsplan
2	Bohrprofile der Rammkernsondierungen
3	Kernaufnahmen
4	Chemische Analytik



# **Bericht zur Untersuchung des Untergrundes und des Gehweg- / Fahrbahnaufbaus**

für einen Teilbereich der

**„Hauskampstraße“  
in Mülheim an der Ruhr**

Auftraggeber:

**Stadt Mülheim an der Ruhr  
Amt für Verkehrswesen und Tiefbau  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr**

**IfB**

Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH  
Auf dem Kalves 239-243  
44801 Bochum  
Fon 0234 / 9 70 42 71

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2 UNTERLAGEN .....</b>	<b>1</b>
<b>3 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM.....</b>	<b>2</b>
3.1 FELDUNTERSUCHUNGEN .....	2
3.2 PROBENENTNAHME UND PROBENAUSWAHL .....	3
3.3 UMFANG DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN .....	4
<b>4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....</b>	<b>5</b>
4.1 LAGE, NUTZUNG UND MORPHOLOGIE.....	5
4.2 GEOLOGIE .....	5
4.3 GEHWEG- / FAHRBAHNAUFBAU.....	6
4.4 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE ANALYTIK.....	6
<b>5 BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....</b>	<b>10</b>

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Verzeichnis der zur chem. Untersuchung ausgewählten Proben.....	3
Tabelle 2: Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Feststoff) .....	8
Tabelle 3: Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Eluat).....	9
Tabelle 4: Verwertungsklassen für Straßenausbaustoffe und Zuordnung von Verwertungsverfahren nach RuVA-StB 01 .....	11

## **1 Aufgabenstellung**

Von der Stadt Mülheim an der Ruhr ist die Erneuerung der westlichen Fahrbahn und des westlichen Gehweges eines Teilbereiches der Hauskampstraße geplant. Der zu bearbeitende Ausbaubereich beginnt an der Einmündung der Moritzstraße in die Hauskampstraße und endet im Bereich der Einmündung der Hauskampstraße in die Oberhausener Straße (**Anlage 1.1** und **1.2**).

Zur planerischen Vorbereitung der Maßnahme ist die Kenntnis des Aufbaus der vorhandenen westl. Fahrbahn und des westl. Gehweges sowie der eventuellen Belastungen des vorhandenen Oberbaues und des Untergrundes notwendig.

Die Ingenieurgesellschaft für Baudienstleistungen mbH –IfB mbH–, Bochum, ist von der Stadt Mülheim an der Ruhr beauftragt worden, die erforderlichen Feld- und Laboruntersuchungen durchzuführen, die Untergrundsituation zu beschreiben und eine Beurteilung der Belastungssituation der gebundenen und ungebundenen Tragschichten zu erarbeiten.

## **2 Unterlagen**

Zur Erstellung des Gutachtens sind folgende Unterlagen verwendet bzw. zur Verfügung gestellt worden:

- Übersichtslageplan, Maßstab 1:20.000  
Ausschnitt aus dem Falk-Städteatlas „Rhein - Ruhr“
- Lageplan, ohne Maßstab  
zur Verfügung gestellt durch die Stadt Mülheim an der Ruhr
- Ingenieurgeologische Karte, Maßstab 1:25.000  
Blatt 4507 Mülheim an der Ruhr
- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Maßstab 1:25.000  
Blatt 4507 Mülheim an der Ruhr
- Archivunterlagen der IfB mbH

### 3 Untersuchungsprogramm

#### 3.1 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der Art und Zusammensetzung des gebundenen und ungebundenen Gehweg- / Fahrbahnoberbaus und des Untergrundes sowie zur Probengewinnung sind innerhalb des zu beurteilenden Straßen- / Gehwegverlaufs nach Abstimmung mit dem Auftraggeber insgesamt **6 Aufschlüsse** (Kernbohrungen und / oder Rammkernsondierungen – RKS –) niedergebracht worden. Die Ansatzstellen der ausgeführten Rammkernsondierungen RKS 2, RKS 4 und RKS 6 befinden sich im Bereich der westl. Fahrbahn. Die Ansatzstellen der Rammkernsondierungen RKS 1, RKS 3 und RKS 5 befinden sich im Bereich des westl. Gehweges.

Die Ansatzstellen der Aufschlüsse sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber gleichmäßig über den zu beurteilenden Untersuchungsbereich verteilt worden. Die Lage der Ansatzstellen der einzelnen Aufschlüsse sind der **Anlage 1.2** zu entnehmen.

Die ausgeführten Rammkernsondierungen sollten auftragsgemäß in einer Tiefe von 1,0 m unter Geländeoberfläche beendet werden (**Anlage 2**).

Aus dem Bohrgut der Sondierbohrungen sind insgesamt **12 Materialproben** entnommen und von der IfB mbH aus bodenmechanisch-geologischer sowie aus physikalisch-chemischer Sicht angesprochen und beurteilt worden. Zur Vermeidung einer bohrtechnisch bedingten Verschleppung von eventuell vorhandenen Verunreinigungen wurde, soweit möglich, jeweils nur das Innere der Bohrkerne gewonnen und in luftdicht verschließbaren Behältern sichergestellt. Des Weiteren wurden **6 Schwarzenkerne** erbohrt.

Die Ausführung der Sondierungsarbeiten erfolgte am 17.08.2007.

Nach Beendigung der Feldarbeiten sind sämtliche Ansatzpunkte nach Lage und Höhe (relativ) eingemessen worden. Als Lagebezugspunkt diente hierbei die vorhandene Nachbarbebauung. Bezugspunkt für das Einmessen der Höhen war der Kanaldeckel des Schachtes 512 im Bereich der Fahrbahn der Hauskampstraße. Nach den zur Verfügung gestellten Unterlagen ist dem Bezugspunkt eine Höhe von + 42,86 m ü. NN zuzuordnen.

### 3.2 Probenentnahme und Probenauswahl

Aus den insgesamt entnommenen 18 Proben (Kerne und Materialproben) wurden, im Hinblick auf die Aufgabenstellung und nach den Vorgaben des Auftraggebers, 9 Proben der erbohrten Materialien zur Analytik ausgewählt. Dabei handelt es sich um drei Mischproben der erbohrten Auffüllungsmaterialien sowie um die erbohrten 6 Schwarzdeckenproben.

Die im Einzelnen zur chemischen Analytik ausgewählten Proben sind der nachfolgenden **Tabelle 1** zu entnehmen.

**Tabelle 1:** Verzeichnis der zur chem. Untersuchung ausgewählten Proben

Probenbezeichnung	Ansatzstelle und Lage	Entnahmetiefe [m]	Probenmaterial
MP 1	RKS 1, westl. Gehweg	0,04 – 0,40	Auffüllung (viel Schlacke, wenig Sand)
	RKS 3, westl. Gehweg	0,03 – 0,45	Auffüllung (viel Schlacke, Sand, wenig Kies)
	RKS 5, westl. Gehweg	0,02 – 0,40	Auffüllung (viel Schlacke, wenig Sand)
MP 2	RKS 2, westl. Fahrbahn	0,13 – 0,40	Auffüllung (Schlacke)
	RKS 4, westl. Fahrbahn	0,15 – 0,45	Auffüllung (viel Schlacke, wenig Sand, Ziegelreste)
	RKS 6, westl. Fahrbahn	0,15 – 0,40	Auffüllung (viel Schlacke, wenig Sand, wenig Kies)
MP 3	RKS 2, westl. Fahrbahn	0,40 – 1,00	Auffüllung (viel Schlacke, wenig Sand, Kohlereste)
	RKS 4, westl. Fahrbahn	0,45 – 1,00	Auffüllung (viel Schlacke, Kohlereste, wenig Sand)
	RKS 6, westl. Fahrbahn	0,40 – 1,00	Auffüllung (viel Schlacke, Sand, wenig Kies)

**Tabelle 1:** Fortsetzung

RKS 1, 0,00 – 0,04 m	RKS 1, westl. Gehweg	0,00 – 0,04	Schwarzdecke
RKS 2, 0,00 – 0,13 m	RKS 2, westl. Fahrbahn	0,00 – 0,13	Schwarzdecke
RKS 3, 0,00 – 0,03 m	RKS 3, westl. Gehweg	0,00 – 0,03	Schwarzdecke
RKS 4, 0,00 – 0,15 m	RKS 4, westl. Fahrbahn	0,00 – 0,15	Schwarzdecke
RKS 5, 0,00 – 0,02 m	RKS 5, westl. Gehweg	0,00 – 0,02	Schwarzdecke
RKS 6, 0,00 – 0,15 m	RKS 6, westl. Fahrbahn	0,00 – 0,15	Schwarzdecke

### 3.3 Umfang der chemischen Untersuchungen

Auftragsgemäß wurden die Proben des Schwarzdeckenmaterials zur Klärung der Verwertungsmöglichkeiten nach den Forderungen der Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen im Straßenbau mit teer- / pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt -RuVA-StB- analysiert. Ziel der v. g. Untersuchung ist, die Zusammensetzung des Asphalts im Hinblick auf die eingesetzten Bindemittel (Teer / Pech oder Bitumen) zu überprüfen. Der erforderliche Umfang der chemischen Untersuchung beschränkte sich zunächst auf den Umfang PAK im Feststoff.

Um erste abfallwirtschaftliche Aussagen zur Verwertbarkeit der auszuhebenden Materialien treffen zu können wurden die in der Tabelle 1 dargestellten Proben MP 1 bis MP 3 den Forderungen der LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, entsprechend nach der LAGA Tabelle II 1.4.-5/6 (LAGA Recyclingbaustoffe) zzgl. Schwermetalle nach KVO (Klärschlammverordnung) und Arsen im Feststoff chemisch untersucht. Das untersuchte Probenmaterial repräsentiert den ungebundenen Fahrbahnoberbau und Auffüllungen, die mehr als 10 % mineralische Fremdbestandteile aufweisen.

Die Inhaltsstoffe wurden nach den heranzuziehenden DIN-Normen, nach den deutschen Einheitsverfahren oder sonstigen anerkannten Analyseverfahren untersucht.

## **4            Untersuchungsergebnisse**

### **4.1           Lage, Nutzung und Morphologie**

Der zu untersuchende westliche Fahrbahn- und Gehwegbereich der Hauskampstraße befindet sich nördlich des Stadtzentrums der Stadt Mülheim an der Ruhr im Ortsteil Styrum. Der zu untersuchende Bereich beginnt an der Einmündung der Moritzstraße in die Hauskampstraße und endet im Bereich der Einmündung der Hauskampstraße in die Oberhausener Straße. Der untersuchte Abschnitt der Hauskampstraße befindet sich auf einem Fahrbahndamm (**Anlage 1.1** und **1.2**).

Die westl. Fahrbahn und der westl. Gehweg besitzen im Untersuchungsbereich augenscheinlich unterschiedliche Asphaltdecken, die Ausbesserungsspuren, Risse und Unebenheiten aufweisen.

Der Untersuchungsbereich ist als relativ eben zu bezeichnen. Der im Rahmen dieser Untersuchung ermittelte maximale Höhenunterschied beträgt zwischen den Ansatzstellen der RKS1 (+ 42,86 m ü. NN) und der RKS 5 (+ 43,13 m) 0,27 m.

### **4.2           Geologie**

Regionalgeologisch ist das untersuchte Areal dem Übergang zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge, der Niederrheinischen Bucht und dem Münsterländer Kreidebecken zuzuordnen.

Nach der Ingenieurgeologischen Karte, Blatt 4507, Mülheim an der Ruhr, stehen unter der Geländeoberfläche zunächst künstliche Aufschüttungen an. Unterlagert werden diese Sedimente in Tiefen von ca. 10 m von den Schichten der Kreide.

#### **4.3 Gehweg- / Fahrbahnaufbau**

Im Untersuchungsbereich stehen unterhalb der 0,02 bis 0,04 m starken Versiegelung aus Schwarzdecken im Gehwegbereich bzw. unterhalb der 0,13 bis 0,15 m starken Versiegelung aus Schwarzdecken im Fahrbahnbereich **aufgefüllte Materialien** an, die sich größtenteils aus Schlacken, Sanden und Kiesen zusammensetzen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die erbohrten Schlacken teilweise verbacken und schwer zu durchhörtern waren. Im Rahmen der Ausschreibung ist hier auf ein möglicherweise erschwertes Lösen des Materials hinzuweisen (Bodenklasse 6).

An allen Ansatzstellen der ausgeführten Rammkernsondierungen wurden, aufgrund der Dammlage der Hauskampstraße im Untersuchungsbereich, bis zur erreichten Endtiefe nur Auffüllungsmaterialien ermittelt.

Die im Einzelnen ermittelten Schichtstärken sind der **Anlage 2** zu entnehmen.

Die Mächtigkeitsangaben und die Materialzusammensetzungen der beschriebenen Schichten entsprechen den in den Aufschlüssen ermittelten Werten. Es kann erfahrungsgemäß nicht ausgeschlossen werden, dass an nicht untersuchten Stellen des Geländes hiervon abweichende Mächtigkeiten auftreten, was vor allem für den Bereich von Auffüllungen gilt.

#### **4.4 Physikalisch-chemische Analytik**

Im Zusammenhang mit der Erneuerung der westl. Fahrbahn und des westl. Gehweges eines Teilbereiches der Hauskampstraße sind u.a. die Schwarzdecken und das darunter befindliche Auffüllungsmaterial aufzunehmen und einer geordneten Beseitigung / Verwertung zuzuführen.

Zur Beurteilung geeigneter Beseitigungs- / Verwertungsmöglichkeiten ist die Kenntnis des Bindemittels der Schwarzdecken (Bitumen, Pech) sowie die Belastungssituation der unterlagernden Auffüllungsmaterialien von entscheidender Bedeutung. Nach Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden daher Materialproben der vorhandenen Schwarzdecken und der Auffüllungsmaterialien entnommen.

Das erbohrte Auffüllungsmaterial wurde auftragsgemäß anhand von 3 Mischproben entsprechend den Zuordnungswerten der LAGA analytisch überprüft (vergl. Tabelle 1). Ausschlaggebend für den gewählten Parameterumfang war der Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen in den zur Verfügung stehenden Proben.

Wir weisen darauf hin, dass es im Rahmen der Ausführung der Sanierungsarbeiten zu Aushub von Bodenmaterialien / Auffüllungsmaterialien mit einem geringeren Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen (< 10 %) kommen kann. In diesem Fall ist eine Beurteilung der Aushubmaterialien nach den Vorgaben der LAGA für Boden notwendig.

Des Weiteren wurden die gewonnenen 6 Proben des Schwarzdeckenmaterials auf den Parameterumfang polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe -PAK- untersucht (vergl. Tabelle 1). Ziel der v. g. Untersuchungsarbeiten ist, die Zusammensetzung des Asphalts im Hinblick auf die eingesetzten Bindemittel (Teer / Pech oder Bitumen) zu überprüfen.

Es muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass an nicht untersuchten Stellen (insbesondere in Auffüllungs- / Ausbesserungsbereichen) andere Schadstoffgehalte als in den jetzt untersuchten Proben vorliegen können.

In den nachfolgenden **Tabellen 2 und 3** sind die ermittelten Konzentrationen der überprüften Inhaltsstoffe der sogenannten "**LAGA-Liste**" **1997** (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen) gegenüber gestellt. Die im Einzelnen ermittelten Analyseergebnisse sind der **Anlage 3** zu entnehmen.

**Tabelle 2:** Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Feststoff) in den Materialproben im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA-Liste [mg/kg]

	As <sup>1)</sup>	Pb <sup>1)</sup>	Cd <sup>1)</sup>	Cr <sup>1)</sup>	Cu <sup>1)</sup>	Ni <sup>1)</sup>	Hg	Zn <sup>1)</sup>	PCB	PAK nach EPA	MKW	EOX
LAGA 1997 (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) Zuordnungswerte Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt												
uneingeschränkter Einbau Z 0	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120	0,02	1	100	1
eingeschränkter Einbau Z 1.1	30	200	1	100	100	100		300	0,1	5 (20) <sup>2)</sup>	300 <sup>3)</sup>	3
Z 1.2	50	300	3	200	200	200		500	0,5	15 (50) <sup>2)</sup>	500 <sup>3)</sup>	5
eingeschränkter Einbau mit def. Sicherungsmaßnahmen Z 2									1	75 (100) <sup>2)</sup>	1000 <sup>3)</sup>	
Probe-Nr.												
MP 1	n.n.	38	n.n.	15	14	5	n.n.	88	n.n.	2,71	n.n.	n.n.
MP 2	2	13	n.n.	19	6	4	n.n.	45	n.n.	2,66	140	n.n.
MP 3	18	320	2,4	19	28	13	n.n.	1000	n.n.	11,87	n.n.	n.n.
RKS 1, 0,00 – 0,04 m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-
RKS 2, 0,00 – 0,13 m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165,00	-	-
RKS 3, 0,00 – 0,03 m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-
RKS 4, 0,00 – 0,15 m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102,30	-	-
RKS 5, 0,00 – 0,02 m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	-	-
RKS 6, 0,00 – 0,15 m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54,50	-	-

Erläuterungen: As = Arsen, Pb = Blei, Cd = Cadmium, Cr = Chrom (gesamt), Cu = Kupfer, Ni = Nickel, Hg = Quecksilber, Zn = Zink, PAK = polyzyklische aromatischen Kohlenwasserstoffe nach US-EPA, MKW = Mineralöl-Kohlenwasserstoffe, EOX = extrahierbare organische Halogene, - = nicht analysiert, n.n. = nicht nachweisbar

- 1) Sollen RC-Baustoffe und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Gebäudeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 für Boden
- 2) Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
- 3) Überschreitungen die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

Tabelle 3: Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Eluat) in den Materialproben im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA-Liste

	As [µg/l]	Pb [µg/l]	Cd [µg/l]	Cr [µg/l]	Cu [µg/l]	Ni [µg/l]	Hg [µg/l]	Zn [µg/l]	Leitfähig- keit [µS/cm]	Phenolín- dex [µg/l]	Chlorid [mg/l]	Sulfat [mg/l]
<b>LAGA 1997</b> (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) Zuordnungswerte Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt												
uneingeschränkter Einbau Z 0	10	20	2	15	50	40	0,2	100	500	< 10	10	50
eingeschränkter Einbau Z 1.1	10	40	2	30	50	50	0,2	100	1500	10	20	150
Z 1.2	40	100	5	75	150	100	1	300	2500	50	40	300
eingeschränkter Einbau mit defi- nierten Sicherungsmaßnahmen Z 2	50	100	5	100	200	100	2	400	3000	100	150	600
<b>Probe-Nr.</b>												
MP 1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	500	n.n.	n.n.	200
MP 2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	710	n.n.	6,0	300
MP 3	27	110	n.n.	n.n.	12	n.n.	n.n.	400	180	n.n.	3,0	14

Erläuterungen: As = Arsen, Pb = Blei, Cd = Cadmium, Cr = Chrom (gesamt), Cu = Kupfer, Ni = Nickel, Hg = Quecksilber, Zn = Zink, n.n. = nicht nachweisbar

## **5 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse**

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, hat zum Zweck der Zuordnung von Straßenausbaustoffen in die verschiedenen Verwertungsverfahren, unter Berücksichtigung der geltenden Gesetze, Verordnungen und Regelwerke die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01)“ erarbeitet.

Dabei wird in Abhängigkeit vom Gehalt an PAK nach EPA im Feststoff und vom Phenolindex im Eluat eine Einordnung des überprüften Materials in die verschiedenen Verwertungsklassen vorgenommen.

Die möglichen Verfahren zur Verwertung werden in Heiß- und Kaltverfahren unterschieden. Im Einzelnen sind dies:

Heißmischverfahren

Kaltemischverfahren mit Bindemitteln

Kaltverarbeitung ohne Bindemittel

Die Zuordnung der Verwertungsverfahren in Abhängigkeit von der Verwertungsklasse sind der nachfolgenden **Tabelle 4** zu entnehmen.

**Tabelle 4:** Verwertungsklassen für Straßenausbaustoffe und Zuordnung von Verwertungsverfahren nach RuVA-StB 01

Verwertungs- klasse	Art der Straßen- ausbaustoffe		Hintergrund <sup>1)</sup>	Gesamtgehalt im Feststoff PAK nach EPA in mg/kg	Phenolin- dex im Eluat in mg/l	Verwertungs- verfahren <sup>5)</sup>
A	Ausbauasphalt		AS, BS, GS	≤ 25 <sup>4)</sup>	≤ 0,1 <sup>4)</sup>	Kz. 1 Kz. 2 und 3 <sup>2)</sup>
A1 <sup>3)</sup>	Ausbauasphalt		BS, GS	≤ 10	-	Kz. 1 Kz. 2 und 3 <sup>2)</sup>
B	Ausbau- stoffe mit teer-/pech- typischen Bestand- teilen	vorwie- gend stein- kohlen- teerty- pisch	AS, BS, GS	> 25	≤ 0,1	Kz. 2 Kz. 3 <sup>2)</sup>
C		vorwie- gend braun- kohlen- teerty- pisch	BS, GS	Wert ist an- zugeben	> 0,1	Kz. 2

- 1) AS = Arbeitsschutz, BS = Bodenschutz, GS = Gewässerschutz
- 2) Nur in Ausnahmefällen, da keine hochwertige Verwertung
- 3) Nur relevant, wenn Ausbauasphalt in Deckschichten ohne Bindemittel und/oder in Tragschichten ohne Bindemittel unter wasserdurchlässigen Deckschichten verwertet werden soll.
- 4) Nachweis kann entfallen, wenn im Einzelfall zweifelsfrei nachgewiesen ist, dass ausschließlich Bitumen oder bitumenhaltige Bindemittel verwendet wurden.
- 5) Kz. 1 = Heißmischverfahren, Kz. 2 = Kaltmischverfahren mit Bindemittel, Kz. 3 = Kaltverarbeitung ohne Bindemittel

Die Summenwerte der untersuchten Schwarzdeckenproben aus dem Bereich der westl. Fahrbahn der Hauskampstraße (RKS 2, RKS 4 und RKS 6 ergaben PAK-Gehalte von 54,50 mg/kg bis zu 165,00 mg/kg (vergl. **Anlage 1.3** und **3**). Aufgrund der entnommenen Proben ist demnach im westl. Fahrbahnbereich **teer- / pechgebundenes Ausbaumaterial** verarbeitet worden.

Das im Rahmen der Baumaßnahme im westl. Fahrbahnbereich anfallende **teerhaltige Ausbaumaterial** ist entsprechend der v. g. Tabelle im **Kaltmischverfahren mit Bindemittel** zu verwerten.

Die Summenwerte der untersuchten Schwarzdeckenproben aus dem Bereich des westl. Gehweges ergaben PAK-Gehalte von 0,07 mg/kg bis zu 0,20 mg/kg (vergl. **Anlage 1.3**

und **3**). Aufgrund der entnommenen Schwarzdeckenproben sind demnach im westl. Gehwegbereich **bitumengebundene Ausbaumaterialien** verarbeitet worden.

Das im Rahmen der Baumaßnahme im westl. Gehwegbereich anfallende **bitumengebundene Ausbaumaterial** ist entsprechend der v. g. Tabelle im **Heißmischverfahren** zu verwerten.

Das durch die Mischprobe MP 1 (westl. Gehweg) repräsentierte Auffüllungsmaterial ist aufgrund seines Gehaltes an Sulfat im Eluat gemäß den Vorgaben der LAGA als Bauschutt des Zuordnungswertes Z 1.2 einzustufen und daher ordnungsgemäß zu verwerten (vergl. **Anlage 1.3** und **3**).

Das durch die Mischprobe MP 2 (westl. Fahrbahn) repräsentierte Auffüllungsmaterial aus dem Tiefenbereich von 0,13 m bzw. 0,15 m bis zu 0,40 m bzw. 0,45 m ist aufgrund seines Gehaltes an Sulfat im Eluat gemäß den Vorgaben der LAGA als Bauschutt des Zuordnungswertes Z 1.2 einzustufen und daher ordnungsgemäß zu verwerten (vergl. **Anlage 1.3** und **3**).

Das durch die Mischprobe MP 3 (Bereich der westl. Fahrbahn, Tiefenbereich 0,40 m bzw. 0,45 m bis zu 1,0 m) repräsentierte Auffüllungsmaterial überschreitet für den Parameter Blei im Eluat, gemäß den Vorgaben der LAGA für Bauschutt, den Zuordnungswert Z 2 und ist daher ordnungsgemäß zu beseitigen (vergl. **Anlage 1.3** und **3**).

Das vorliegende Gutachten wurde in einem frühen Planungsstadium verfaßt. Sollten sich im Laufe der Planungsphase bzw. während der Bauausführung zusätzliche Fragen ergeben, so ist der Gutachter rechtzeitig einzuschalten und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Bochum, den 27.08.2007

**IfB mbH**



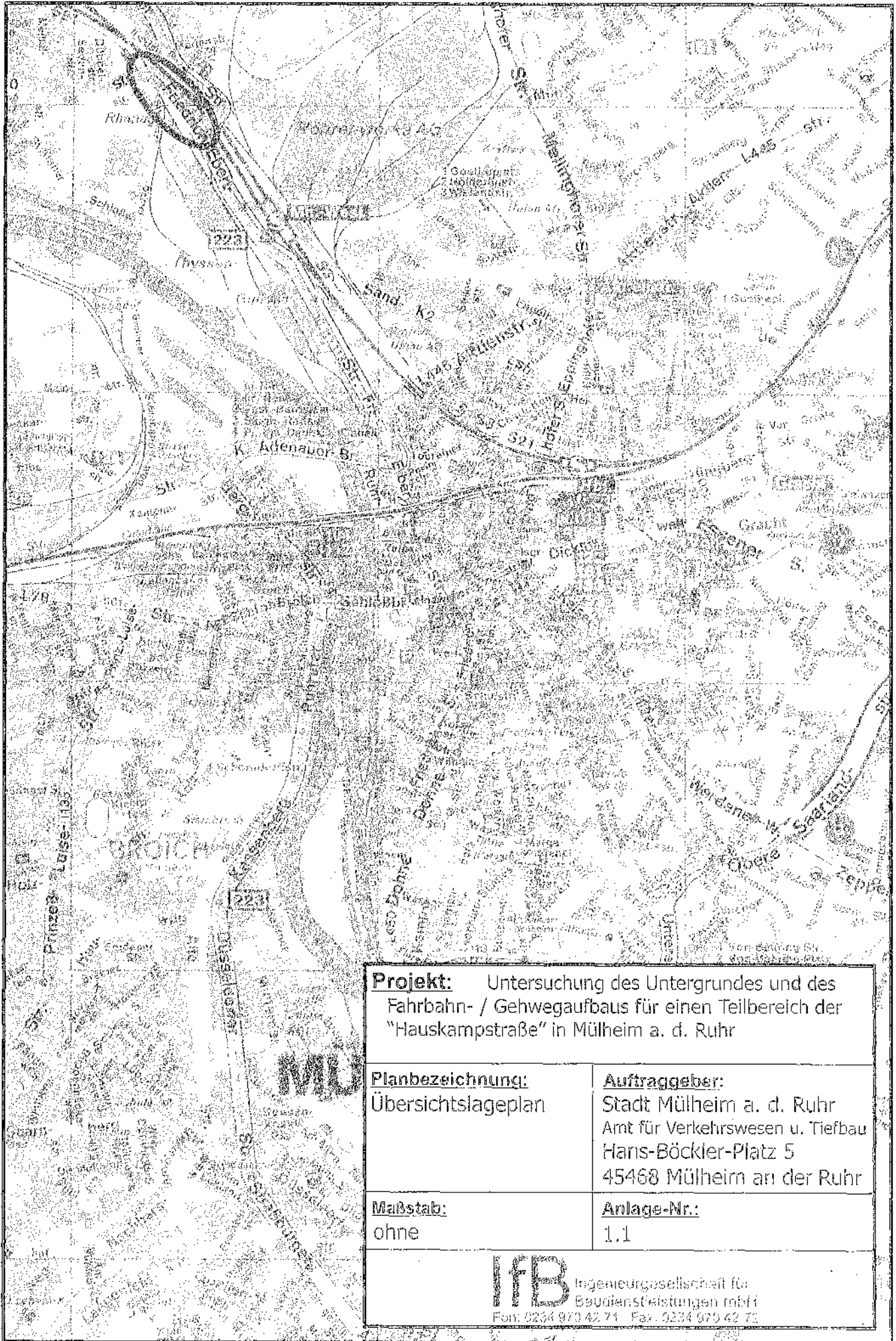
Thomas Terbrack

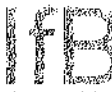


Matthias Urban

## Anlagenverzeichnis

Anlage Nummer	Darstellung
1.1	Übersichtslageplan
1.2	Lageplan
1.3	Belastungsplan
2	Bohrprofile
3	Chemische Analytik



<b>Projekt:</b> Untersuchung des Untergrundes und des Fahrbahn- / Gehwegaufbaus für einen Teilbereich der "Hauskampstraße" in Mülheim a. d. Ruhr	
<b>Planbezeichnung:</b> Übersichtslageplan	<b>Auftraggeber:</b> Stadt Mülheim a. d. Ruhr Amt für Verkehrswesen u. Tiefbau Hans-Böckler-Platz 5 45468 Mülheim an der Ruhr
<b>Maßstab:</b> ohne	<b>Anlage-Nr.:</b> 1.1
 <b>IfB</b> Ingenieurgesellschaft für Baudienstleistungen mbH Fon: 0234 979 42 71 Fax: 0234 979 42 72	

**Zeichenerläuterung**



Rammkernsondierung -RKS-

**Projekt:** Untersuchung des Untergrundes und des  
Fahrbahn- / Gehwegaufbaus für einen Teilbereich  
der Straße "Hauskampstraße" in Mülheim a. d. Ruhr

**Planbezeichnung:**

Lageplan

**Auftraggeber:**

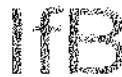
Stadt Mülheim a. d. Ruhr  
Amt für Verkehrswesen u. Tiefbau  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Maßstab:**

ohne

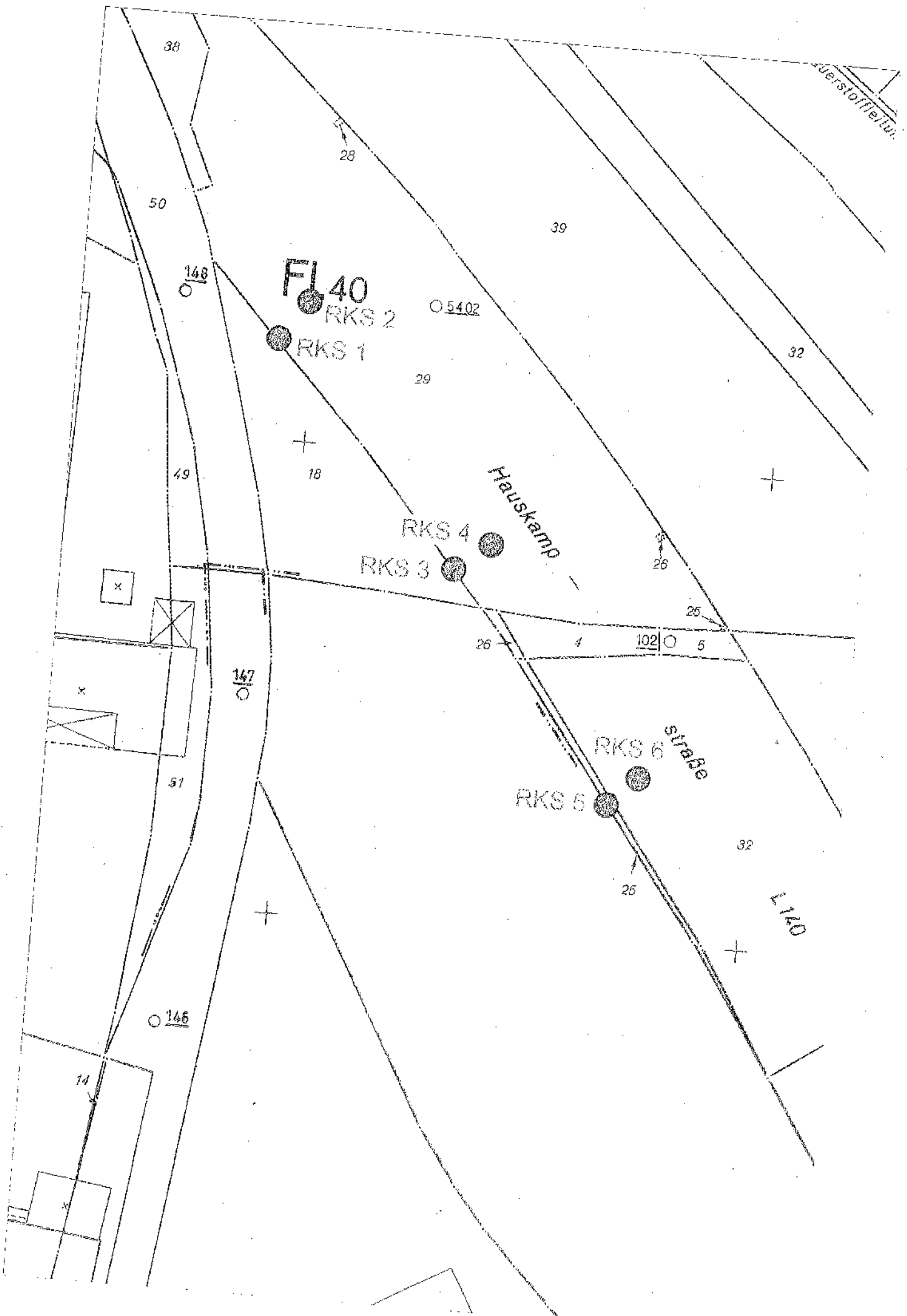
**Anlage-Nr.:**

1.2



Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH

Post: 0234 970 42 71 Fax: 0234 970 42 72



**Anlage 2****Bohrprofile der Rammkernsondierungen**

**IfB mbH**

Auf dem Kaiwes 239 - 243

44801 Bochum

Fon 0234 9704271 Fax 9704272

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2.1

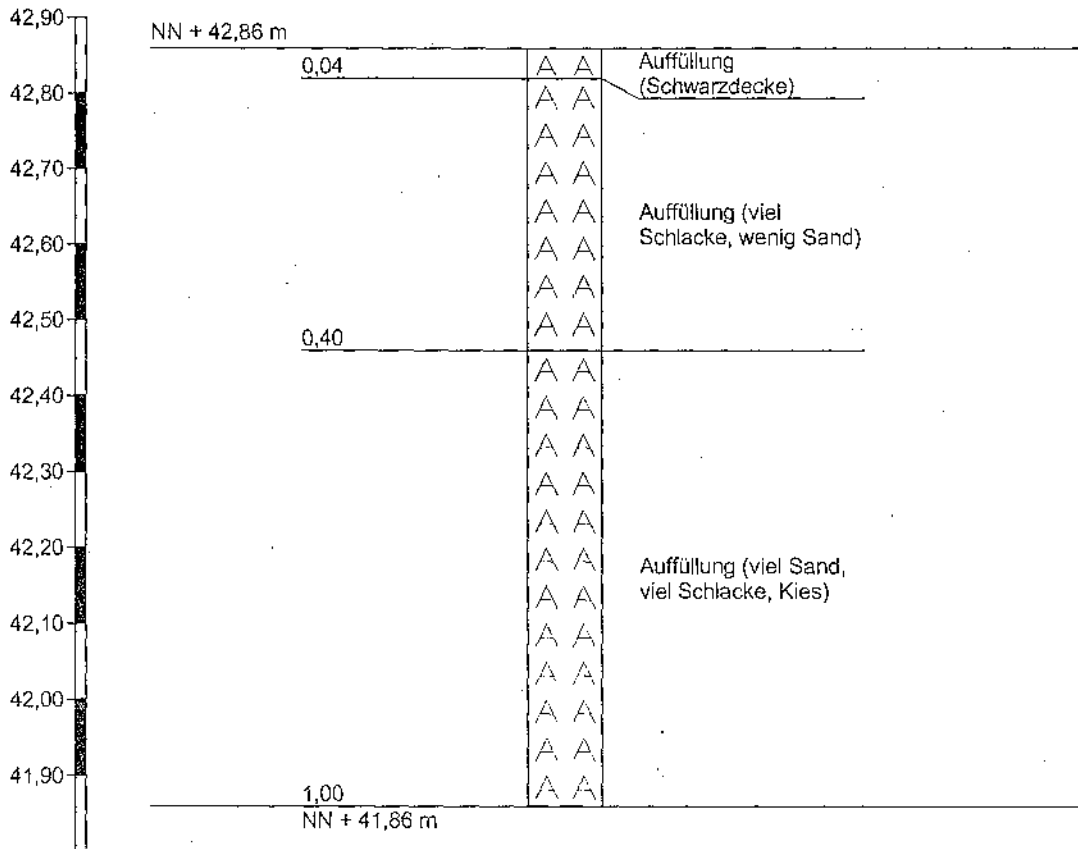
Projekt: Hauskampstraße

Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr

Bearb.: Terbrack

Datum: 17.08.07

RKS 1



Höhenmaßstab 1:10

**IfB mbH**

Auf dem Kalwes 239 - 243  
44801 Bochum  
Fon 0234 9704271 Fax 9704272

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2.2

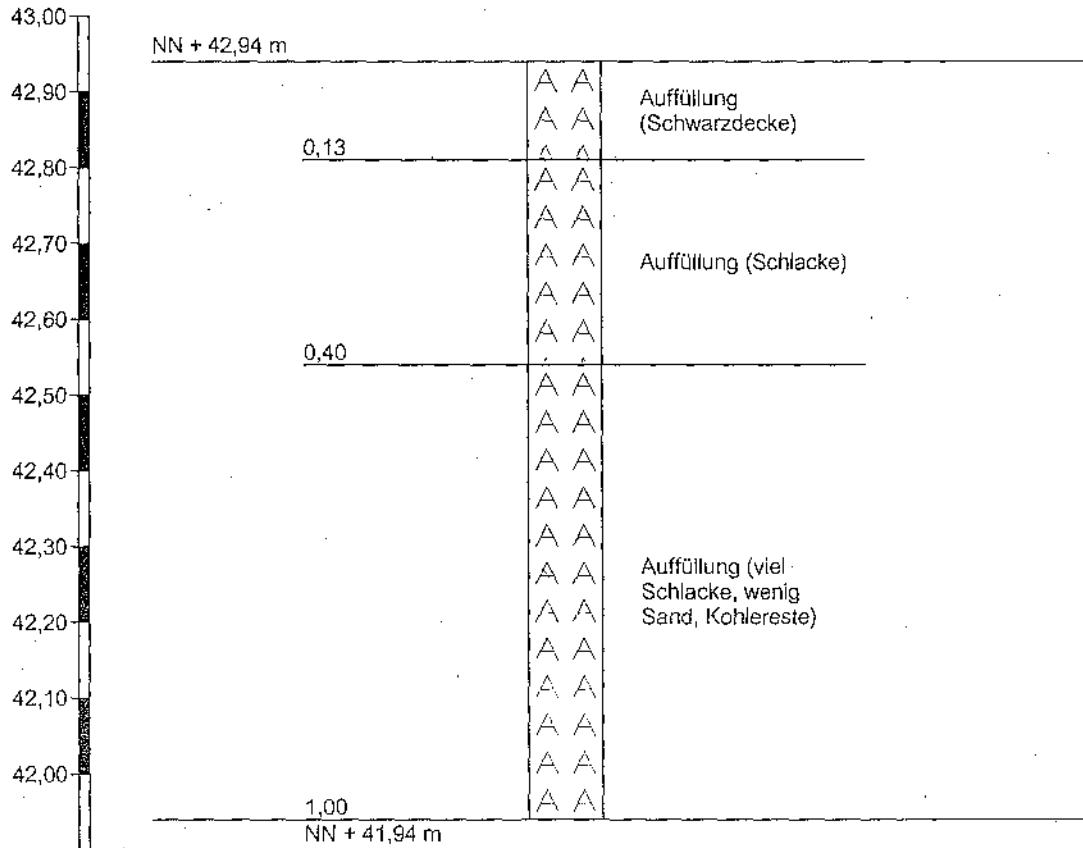
Projekt: Hauskampstraße

Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr

Bearb.: Terbrack

Datum: 17.08.07

RKS 2



Höhenmaßstab 1:10

**IfB mbH**

Auf dem Kalwes 239 - 243  
44801 Bochum  
Fon 0234 9704271 Fax 9704272

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2.3

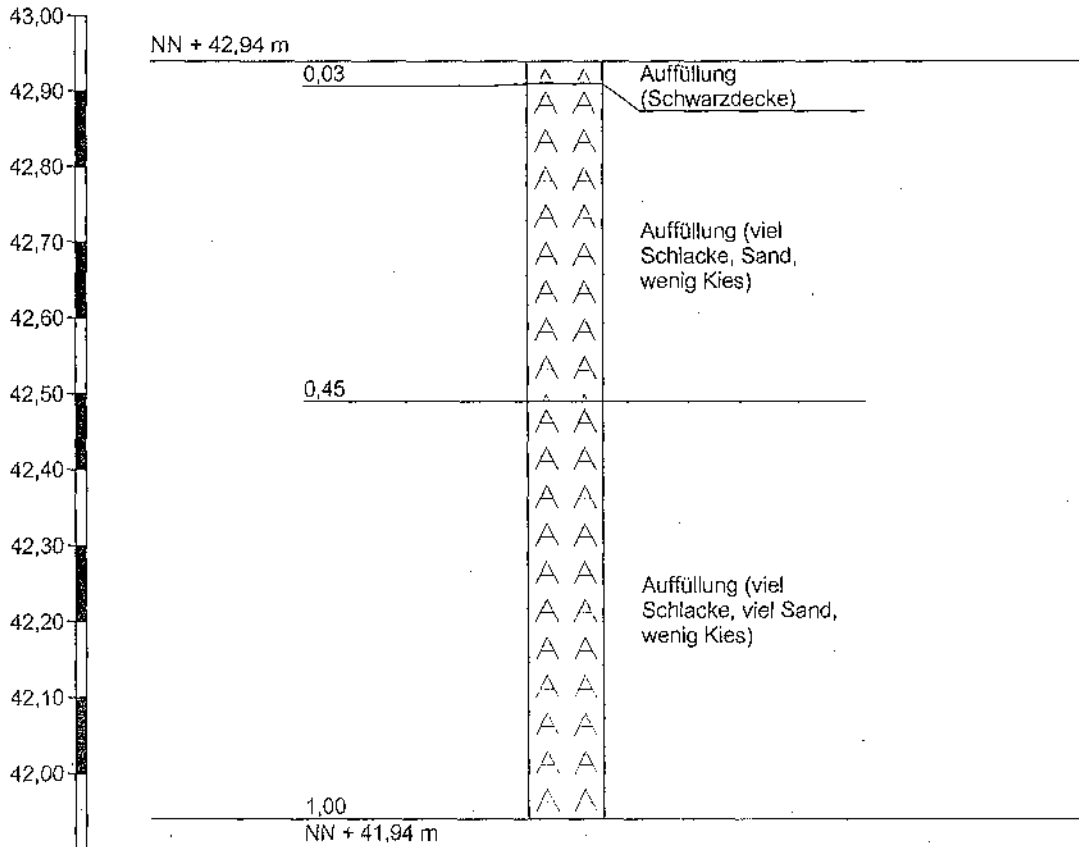
Projekt: Hauskampstraße

Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr

Bearb.: Terbrack

Datum: 17.08.07

RKS 3



Höhenmaßstab 1:10

**IfB mbH**

Auf dem Kalwes 239 - 243  
44801 Bochum  
Fon 0234 9704271 Fax 9704272

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2.4

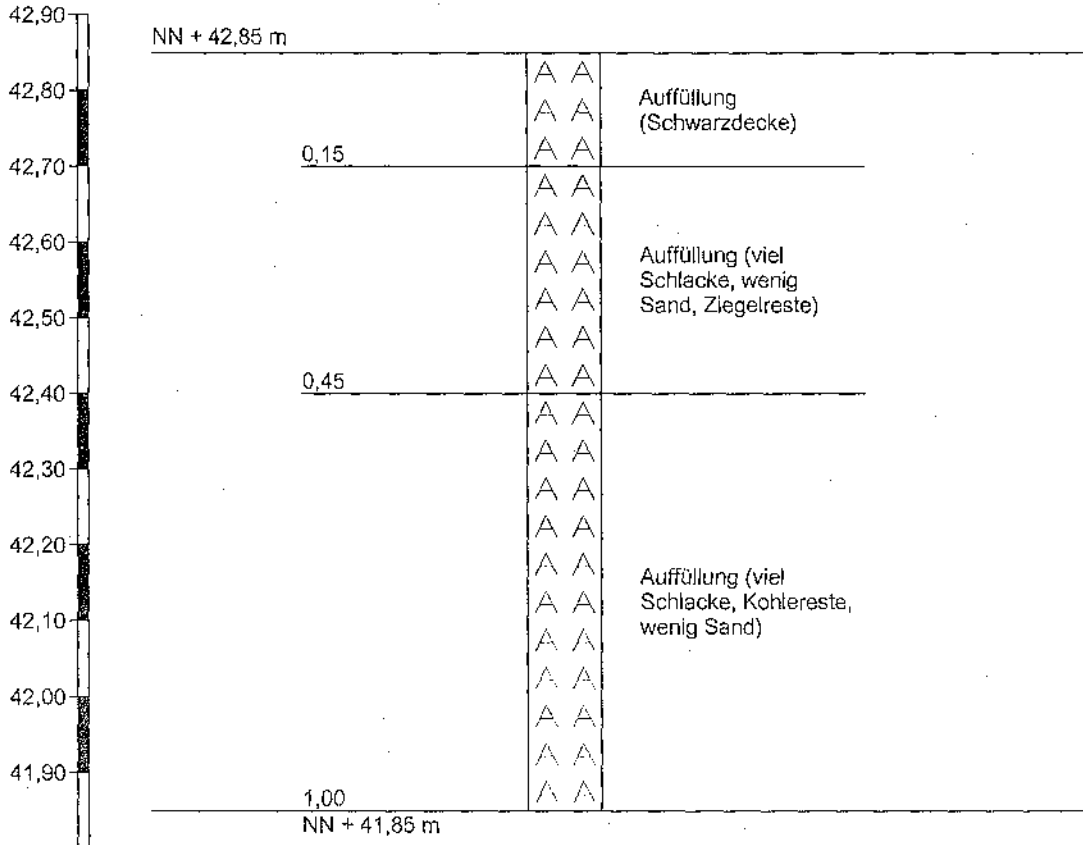
Projekt: Hauskampstraße

Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr

Bearb.: Terbrack

Datum: 17.08.07

RKS 4



Höhenmaßstab 1:10

**IfB mbH**

Auf dem Kalwes 239 - 243

44801 Bochum

Fon 0234 9704271 Fax 9704272

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2.5

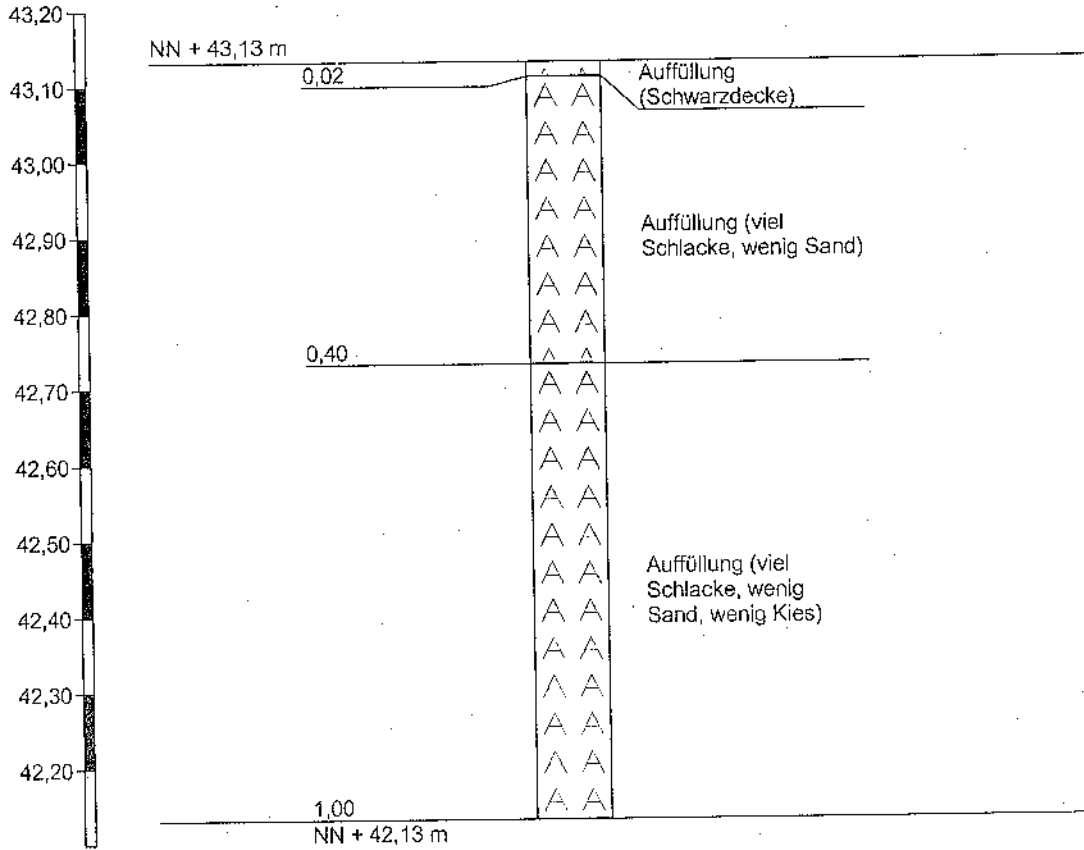
Projekt: Hauskampstraße

Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr

Bearb.: Terbrack

Datum: 17.08.07

RKS 5



Höhenmaßstab 1:10

**IfB mbH**

Auf dem Kalwes 239 - 243  
44801 Bochum  
Fon 0234 9704271 Fax 9704272

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2.6

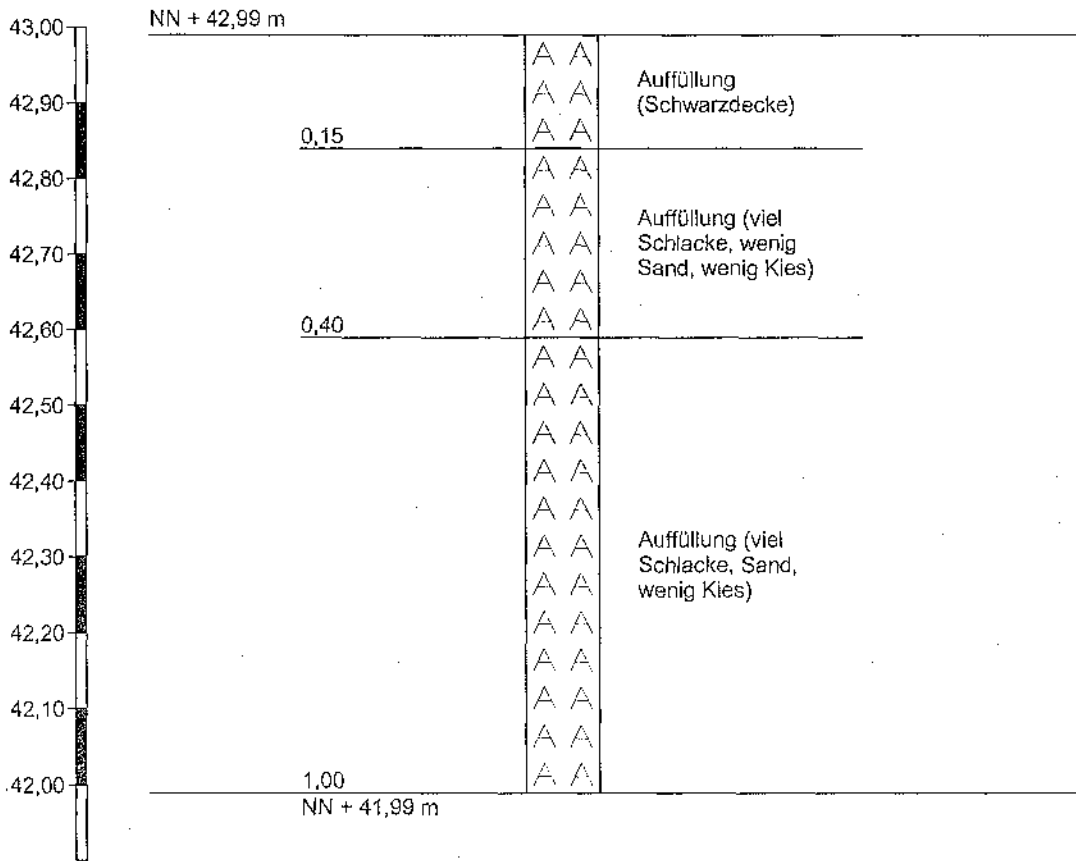
Projekt: Hauskampstraße

Auftraggeber: Stadt Mülheim an der Ruhr

Bearb.: Terbrack

Datum: 17.08.07

RKS 6



Höhenmaßstab 1:10

**IfB**

Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH

**Anlage 3**

**Chemische Analytik**



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr Proben-Nr.: 07-19487-001  
 MP 1 Eingangdatum: 21.08.2007

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	94,6	0,1	DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Arsen	mg/kg	n.n.	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	38	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	15	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	14	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	5	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg	88	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	n.n.	50	LAGA KW04
KW-Index, mobil	mg/kg	n.n.	50	LAGA KW04
KW-Typ	keine Zuordnung			LAGA KW04
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	0,05	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthren	mg/kg	0,50	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	0,40	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,40	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	0,30	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	0,30	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,06	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	2,71	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	0,66	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
<b>PCB</b>				
PCB-028	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-052	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-101	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-138	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-153	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr Proben-Nr.: 07-19487-001  
 MP 1 Eingangsdatum: 21.08.2007

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
<b>PCB</b>			
Summe PCB 028-180	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
<b>Analyse vom Eluat</b>			
pH-Wert		9,7	1 DIN 38404 C5
Temperatur (pH-Wert)	°C	21	DIN 38404 C5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	500	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	n.n.	1 DIN EN ISO 10304 (1/2)
Sulfat	mg/l	200	1 DIN EN ISO 10304 (1/2)
Arsen	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Blei	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	n.n.	1 DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2 DIN EN 1483
Zink	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Phenol-Index	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 14402

#### Hinweise zur Probenvorbereitung

Säureaufschluß - DIN EN 13346 (S7a)

Elution nach DEV S4 - DIN 38414-4 (S4)

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

#### Kommentare

**Quecksilber** (Quecksilberbestimmung aus Feststoffen nach DIN EN 1483)

Quecksilber wurde mit der ICP-MS bestimmt.

**KW-Typ** (Bestimmung von Kohlenwasserstoffen nach LAGA KW04)

Zuordnung nicht möglich



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr Proben-Nr.: 07-19487-002  
 MP 2 Eingangsdatum: 21.08.2007

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	94,1	0,1	DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Arsen	mg/kg	2	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	13	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	19	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	6	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	4	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg	45	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	140	50	LAGA KW04
KW-Index, mobil	mg/kg	n.n.	50	LAGA KW04
KW-Typ	keine Zuordnung			LAGA KW04
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	0,30	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthen	mg/kg	0,50	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	0,40	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,40	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	0,30	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,06	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	2,66	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	0,56	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
<b>PCB</b>				
PCB-028	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-052	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-101	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-138	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-153	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr Proben-Nr.: 07-19487-002  
 MP 2 Eingangsdatum: 21.08.2007

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
<b>PCB</b>				
Summe PCB 028-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
<b>Analyse vom Eluat</b>				
pH-Wert		9,5	1	DIN 38404 C5
Temperatur (pH-Wert)	°C	21		DIN 38404 C5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	710		DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	6,0	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Sulfat	mg/l	300	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Arsen	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Blei	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	n.n.	1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2	DIN EN 1483
Zink	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Phenol-Index	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 14402

#### Hinweise zur Probenvorbereitung

Säureaufschluß	-	DIN EN 13346 (S7a)
Elution nach DEV S4	-	DIN 38414-4 (S4)

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze    n.b. = nicht bestimmbar    - = nicht bestimm    \* = nicht akkreditiert    FV = Fremdvergabe

#### Kommentare

**Quecksilber** (Quecksilberbestimmung aus Feststoffen nach DIN EN 1483)

Quecksilber wurde mit der ICP-MS bestimmt.

**KW-Typ** (Bestimmung von Kohlenwasserstoffen nach LAGA KW04)

Zuordnung nicht möglich

Die Probe enthält hochsiedende Kohlenwasserstoffe mit einer Siedetemperatur > 525°C (Tetracontan), die durch Anwendung der Methode nicht quantitativ erfaßt werden.



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr Proben-Nr.: 07-19487-003  
 MP 3 Eingangdatum: 21.08.2007

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
<b>Analyse der Originalprobe</b>			
Trockenrückstand 105°C	%	88,9	0,1 DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>			
Arsen	mg/kg	18	1 DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	320	1 DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	2,4	0,1 DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	19	1 DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	28	1 DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	13	1 DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1 DIN EN 1483
Zink	mg/kg	1.000	1 DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1 DIN 38414 S17
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	n.n.	50 LAGA KW04
KW-Index, mobil	mg/kg	n.n.	50 LAGA KW04
KW-Typ	keine Zuordnung		LAGA KW04
<b>PAK</b>			
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	0,10	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	0,10	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	2,3	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	0,20	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthren	mg/kg	2,7	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	2,1	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	1,0	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	0,90	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg	0,60	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthren*	mg/kg	0,30	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,60	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,07	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,50	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,40	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	11,87	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	1,80	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
<b>PCB</b>			
PCB-028	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-052	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-101	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-138	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-153	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-180	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr Proben-Nr.: 07-19487-003  
 MP 3 Eingangsdatum: 21.08.2007

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
<b>PCB</b>			
Summe PCB 028-180	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
<b>Analyse vom Eluat</b>			
pH-Wert		9,3	1 DIN 38404 C5
Temperatur (pH-Wert)	°C	21	DIN 38404 C5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	180	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	3,0	1 DIN EN ISO 10304 (1/2)
Sulfat	mg/l	14	1 DIN EN ISO 10304 (1/2)
Arsen	µg/l	27	10 DIN EN ISO 11885
Blei	µg/l	110	10 DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	n.n.	1 DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	12	10 DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2 DIN EN 1483
Zink	µg/l	400	10 DIN EN ISO 11885
Phenol-Index	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 14402

#### Hinweise zur Probenvorbereitung

Säureaufschluß	-	DIN EN 13346 (S7a)
Elution nach DEV S4	-	DIN 38414-4 (S4)

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

#### Kommentare

**Quecksilber (Quecksilberbestimmung aus Feststoffen nach DIN EN 1483)**

Quecksilber wurde mit der ICP-MS bestimmt.

**KW-Typ (Bestimmung von Kohlenwasserstoffen nach LAGA KW04)**

Zuordnung nicht möglich



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr Proben-Nr.: 07-19487-004  
 RKS 1 (0,00-0,04 m) Eingangsdatum: 21.08.2007

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	99,9	0,1	DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt \* = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

#### Kommentare

##### LUA Merkblatt NRW bezogen auf TR

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 höher als oben angegeben.



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr. Proben-Nr.: 07-19487-005  
 RKS 2 (0,00-0,13 m) Eingangsdatum: 21.08.2007

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	99,8	0,1	DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	4,1	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	4,1	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	30	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	2,5	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthen	mg/kg	38	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	28	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	15	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	15	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	7,6	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	5,3	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	8,2	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,90	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	4,6	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	1,7	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	165,00	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	19,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze    n.b. = nicht bestimmbar    - = nicht bestimmt    ° = nicht akkreditiert    FV = Fremdvergabe

#### Kommentare

##### LUA Merkblatt NRW bezogen auf TR

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 10 höher als oben angegeben.



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr Proben-Nr.: 07-19487-006  
 RKS 3 (0,00-0,03 m) Eingangsdatum: 21.08.2007

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	99,5	0,1	DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthren	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt \* = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

#### Kommentare

#### LUA Merkblatt NRW bezogen auf TR

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 höher als oben angegeben.



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr Proben-Nr.: 07-19487-007  
 RKS 4 (0,00-0,15 m) Eingangsdatum: 21.08.2007

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
<b>Analyse der Originalprobe</b>			
Trockenrückstand 105°C	%	99,4	0,1 DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>			
<b>PAK</b>			
Naphthalin	mg/kg	1,2	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	4,3	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	1,7	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	14	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	2,0	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthren	mg/kg	22	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	18	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	8,8	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	10	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg	5,3	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthren*	mg/kg	3,4	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	5,8	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,60	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	3,1	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	2,1	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	102,30	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	13,90	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt \* = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

#### Kommentare

##### LUA Merkblatt NRW bezogen auf TR

Die Bestimmungsgrenze für Acenaphthylen ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 10 höher als oben angegeben.



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr Proben-Nr.: 07-19487-008  
 RKS 5 (0,00-0,02 m) Eingangsdatum: 21.08.2007

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
<b>Analyse der Originalprobe</b>			
Trockenrückstand 105°C	%	99,8	0,1 DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>			
<b>PAK</b>			
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	0,07	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	0,07	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt \* = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe



Projekt: 240707 M Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr Proben-Nr.: 07-19487-009  
 RKS 6 (0,00-0,15 m) Eingangsdatum: 21.08.2007

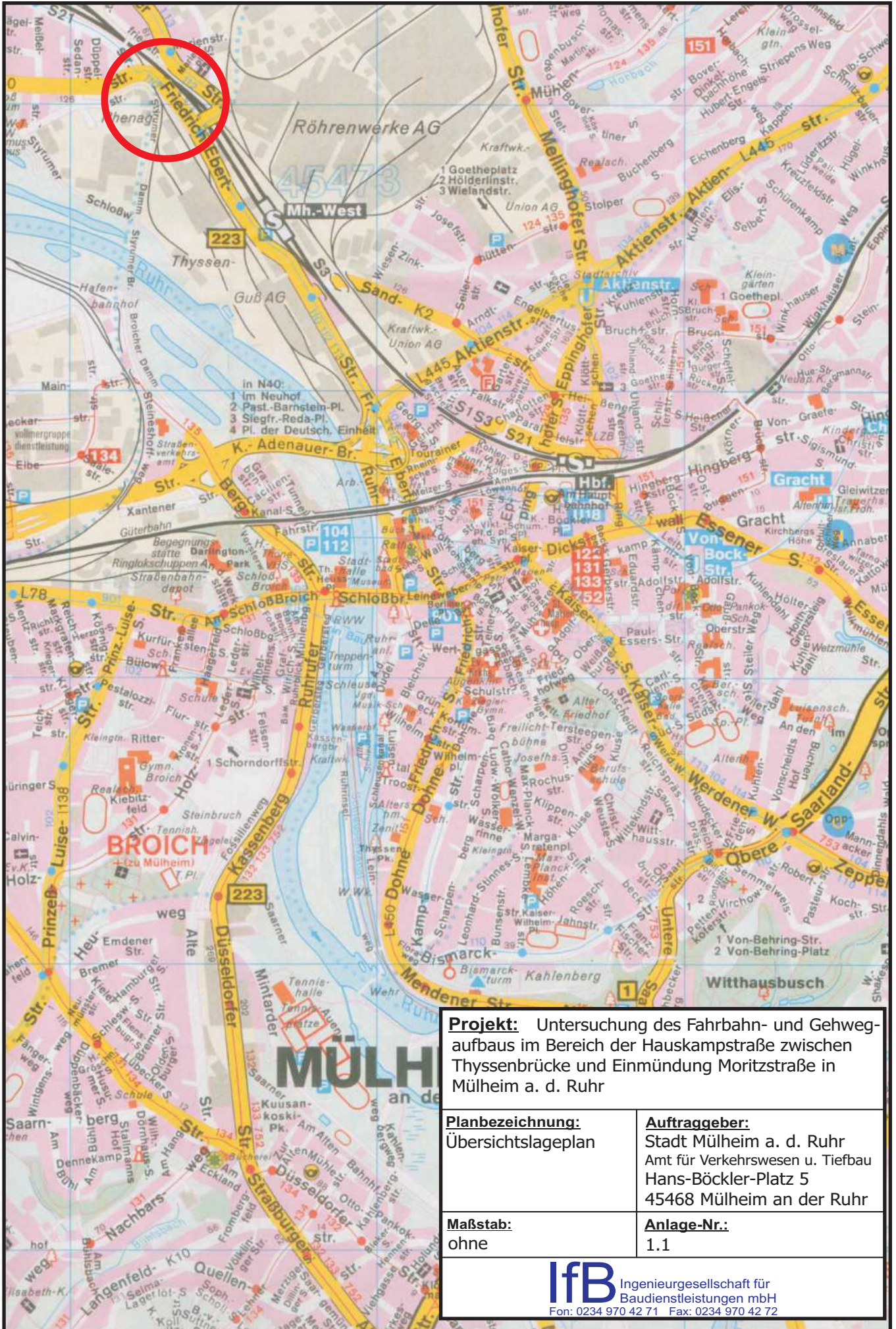
Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
<b>Analyse der Originalprobe</b>			
Trockenrückstand 105°C %		99,6	0,1 DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>			
<b>PAK</b>			
Naphthalin	mg/kg	0,70	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	1,6	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	8,9	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	0,90	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthren	mg/kg	13	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	9,3	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	4,7	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	5,0	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg	2,4	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthren*	mg/kg	1,9	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	2,9	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,30	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	1,6	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	1,3	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	54,50	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	7,20	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt \* = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

#### Kommentare

##### LUA Merkblatt NRW bezogen auf TR

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 5 höher als oben angegeben.



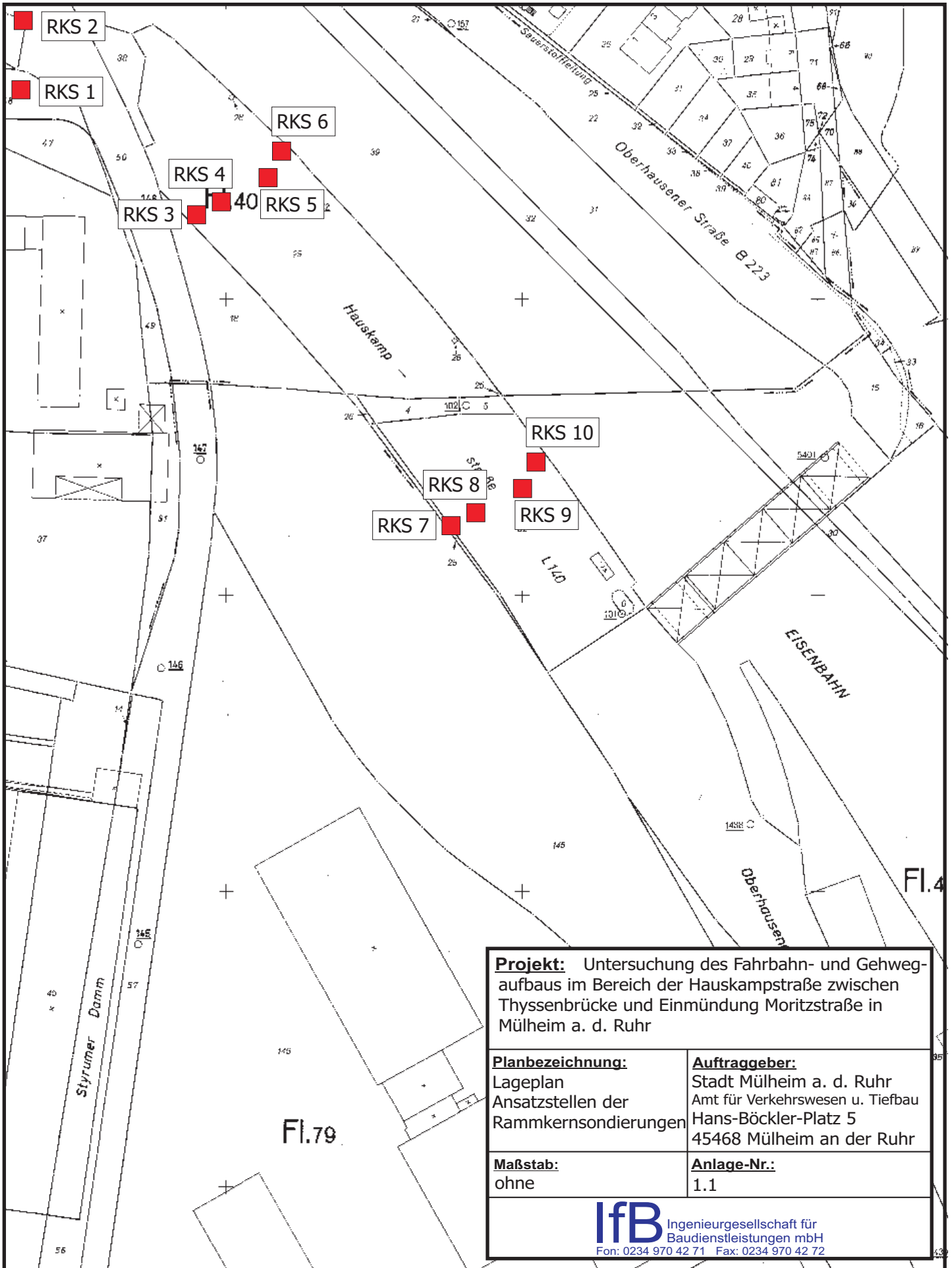
**Projekt:** Untersuchung des Fahrbahn- und Gehwegaufbaus im Bereich der Hauskampstraße zwischen Thyssenbrücke und Einmündung Moritzstraße in Mülheim a. d. Ruhr

**Planbezeichnung:**  
Übersichtslageplan

**Auftraggeber:**  
Stadt Mülheim a. d. Ruhr  
Amt für Verkehrswesen u. Tiefbau  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Maßstab:**  
ohne

**Anlage-Nr.:**  
1.1



**Projekt:** Untersuchung des Fahrbahn- und Gehwegaufbaus im Bereich der Hauskampstraße zwischen Thyssenbrücke und Einmündung Moritzstraße in Mülheim a. d. Ruhr

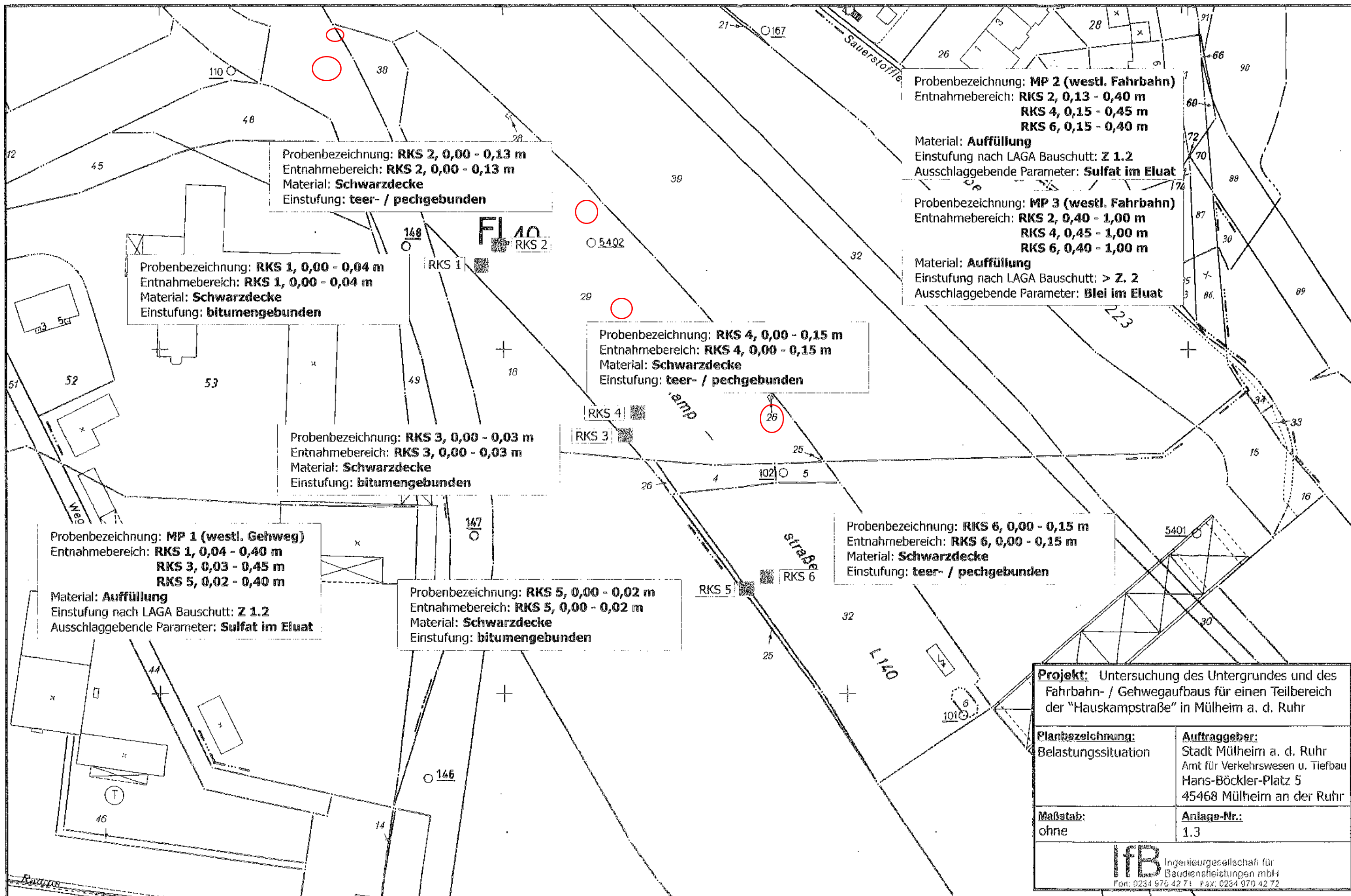
**Planbezeichnung:**  
 Lageplan  
 Ansatzstellen der  
 Rammkernsondierungen

**Auftraggeber:**  
 Stadt Mülheim a. d. Ruhr  
 Amt für Verkehrswesen u. Tiefbau  
 Hans-Böckler-Platz 5  
 45468 Mülheim an der Ruhr

**Maßstab:**  
 ohne

**Anlage-Nr.:**  
 1.1

**IfB** Ingenieurgesellschaft für  
 Baudienstleistungen mbH  
 Fon: 0234 970 42 71 Fax: 0234 970 42 72



Probenbezeichnung: **RKS 2, 0,00 - 0,13 m**  
 Entnahmebereich: **RKS 2, 0,00 - 0,13 m**  
 Material: **Schwarzdecke**  
 Einstufung: **teer- / pechgebunden**

Probenbezeichnung: **RKS 1, 0,00 - 0,04 m**  
 Entnahmebereich: **RKS 1, 0,00 - 0,04 m**  
 Material: **Schwarzdecke**  
 Einstufung: **bitumengebunden**

Probenbezeichnung: **RKS 4, 0,00 - 0,15 m**  
 Entnahmebereich: **RKS 4, 0,00 - 0,15 m**  
 Material: **Schwarzdecke**  
 Einstufung: **teer- / pechgebunden**

Probenbezeichnung: **RKS 3, 0,00 - 0,03 m**  
 Entnahmebereich: **RKS 3, 0,00 - 0,03 m**  
 Material: **Schwarzdecke**  
 Einstufung: **bitumengebunden**

Probenbezeichnung: **MP 1 (westl. Gehweg)**  
 Entnahmebereich: **RKS 1, 0,04 - 0,40 m**  
**RKS 3, 0,03 - 0,45 m**  
**RKS 5, 0,02 - 0,40 m**  
 Material: **Auffüllung**  
 Einstufung nach LAGA Bauschutt: **Z 1.2**  
 Ausschlaggebende Parameter: **Sulfat im Eluat**

Probenbezeichnung: **RKS 5, 0,00 - 0,02 m**  
 Entnahmebereich: **RKS 5, 0,00 - 0,02 m**  
 Material: **Schwarzdecke**  
 Einstufung: **bitumengebunden**

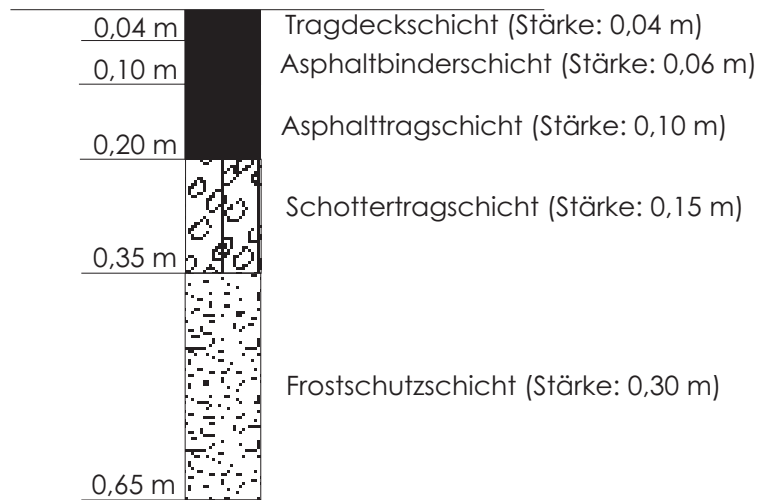
Probenbezeichnung: **MP 2 (westl. Fahrbahn)**  
 Entnahmebereich: **RKS 2, 0,13 - 0,40 m**  
**RKS 4, 0,15 - 0,45 m**  
**RKS 6, 0,15 - 0,40 m**  
 Material: **Auffüllung**  
 Einstufung nach LAGA Bauschutt: **Z 1.2**  
 Ausschlaggebende Parameter: **Sulfat im Eluat**

Probenbezeichnung: **MP 3 (westl. Fahrbahn)**  
 Entnahmebereich: **RKS 2, 0,40 - 1,00 m**  
**RKS 4, 0,45 - 1,00 m**  
**RKS 6, 0,40 - 1,00 m**  
 Material: **Auffüllung**  
 Einstufung nach LAGA Bauschutt: **> Z. 2**  
 Ausschlaggebende Parameter: **Blei im Eluat**

Probenbezeichnung: **RKS 6, 0,00 - 0,15 m**  
 Entnahmebereich: **RKS 6, 0,00 - 0,15 m**  
 Material: **Schwarzdecke**  
 Einstufung: **teer- / pechgebunden**

<b>Projekt:</b> Untersuchung des Untergrundes und des Fahrbahn- / Gehwegaufbaus für einen Teilbereich der "Hauskampstraße" in Mülheim a. d. Ruhr	
<b>Planbezeichnung:</b> Belastungssituation	<b>Auftraggeber:</b> Stadt Mülheim a. d. Ruhr Amt für Verkehrswesen u. Tiefbau Hans-Böckler-Platz 5 45468 Mülheim an der Ruhr
<b>Maßstab:</b> ohne	<b>Anlage-Nr.:</b> 1.3
<b>IfB</b> Ingenieurgesellschaft für Baudienstleistungen mbH Fon: 0234 976 42 71 Fax: 0234 070 42 72	

Standardisierter Fahrbahnaufbau Bk 3,2  
Asphaltbauweise



Vergleiche Anlagen 2.1, 2.4, 2.5, 2.8 und 2.9

**Projekt:** Untersuchung des Fahrbahn- und Gehwegaufbaus im Bereich der Hauskampstraße zwischen Thyssenbrücke und der Einmündung Moritzstraße in Mülheim a. d. Ruhr

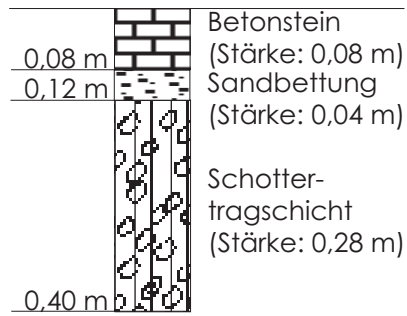
**Planbezeichnung:**  
Darstellung des Fahrbahnaufbaus RStO Bk 3,2

**Auftraggeber:**  
Stadt Mülheim a. d. Ruhr  
Amt für Verkehrswesen u. Tiefbau  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Maßstab:**  
ohne

**Anlage-Nr.:**  
1.3.1

Standardisierter Gehwegaufbau  
der Stadt Mülheim an der Ruhr,  
Pflasterbauweise



Vergleiche Anlage 2.2, 2.3, 2.6, 2.7 und 2.10

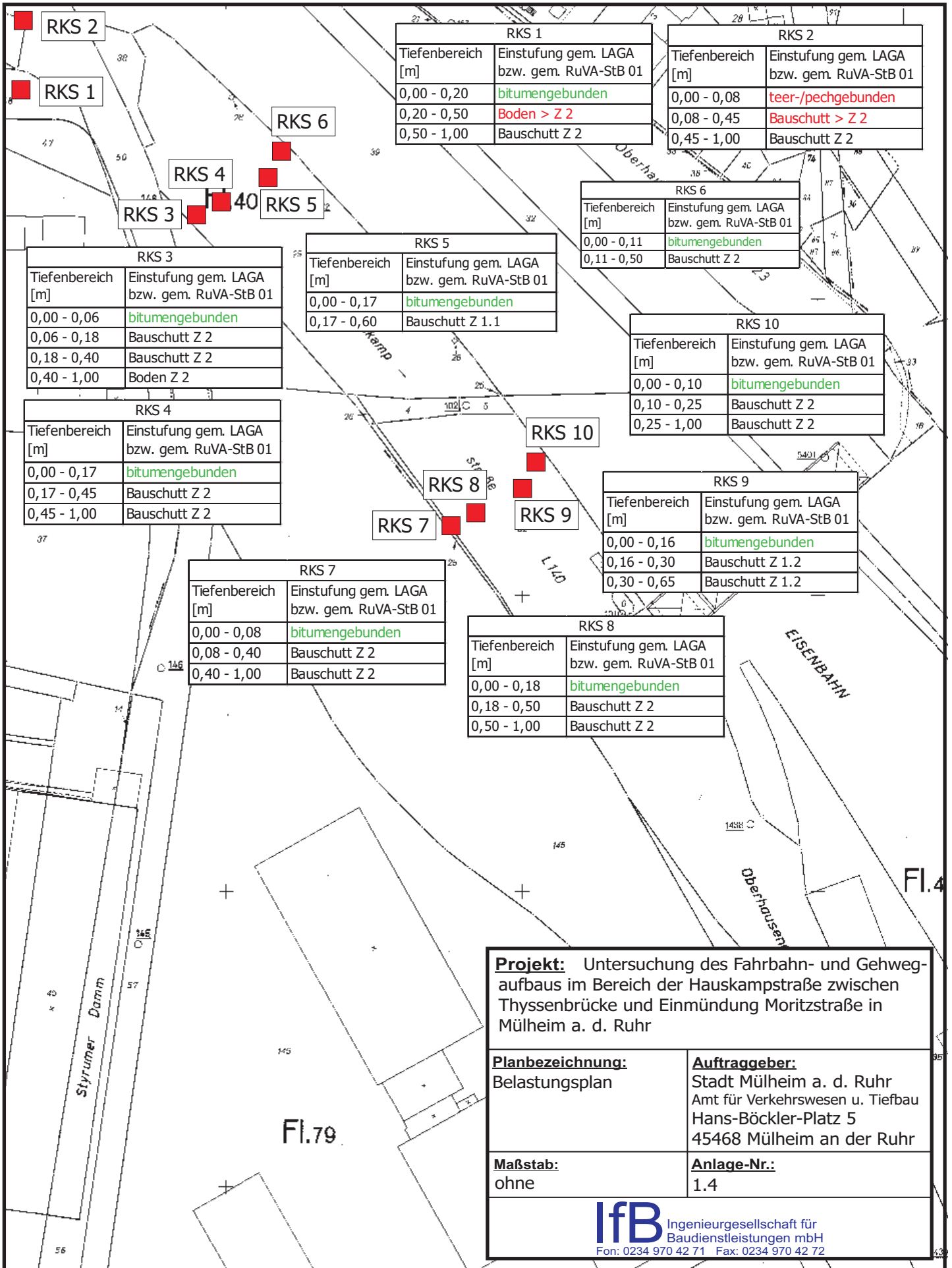
**Projekt:** Untersuchung des Fahrbahn- und Gehweg-  
aufbaus im Bereich der Hauskampstraße zwischen  
Thyssenbrücke und Einmündung Moritzstraße in  
Mülheim a. d. Ruhr

**Planbezeichnung:**  
Darstellung des  
Gehwegregelaufbaus  
der Stadt Mülheim a. d. Ruhr

**Auftraggeber:**  
Stadt Mülheim a. d. Ruhr  
Amt für Verkehrswesen u. Tiefbau  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Maßstab:**  
Höhe 1 : 10

**Anlage-Nr.:**  
1.3.2



RKS 2

RKS 1

RKS 6

RKS 4

RKS 3

RKS 5

RKS 1	
Tiefenbereich [m]	Einstufung gem. LAGA bzw. gem. RuVA-StB 01
0,00 - 0,20	bitumengebunden
0,20 - 0,50	Boden > Z 2
0,50 - 1,00	Bauschutt Z 2

RKS 2	
Tiefenbereich [m]	Einstufung gem. LAGA bzw. gem. RuVA-StB 01
0,00 - 0,08	teer-/pechgebunden
0,08 - 0,45	Bauschutt > Z 2
0,45 - 1,00	Bauschutt Z 2

RKS 6	
Tiefenbereich [m]	Einstufung gem. LAGA bzw. gem. RuVA-StB 01
0,00 - 0,11	bitumengebunden
0,11 - 0,50	Bauschutt Z 2

RKS 5	
Tiefenbereich [m]	Einstufung gem. LAGA bzw. gem. RuVA-StB 01
0,00 - 0,17	bitumengebunden
0,17 - 0,60	Bauschutt Z 1.1

RKS 3	
Tiefenbereich [m]	Einstufung gem. LAGA bzw. gem. RuVA-StB 01
0,00 - 0,06	bitumengebunden
0,06 - 0,18	Bauschutt Z 2
0,18 - 0,40	Bauschutt Z 2
0,40 - 1,00	Boden Z 2

RKS 10	
Tiefenbereich [m]	Einstufung gem. LAGA bzw. gem. RuVA-StB 01
0,00 - 0,10	bitumengebunden
0,10 - 0,25	Bauschutt Z 2
0,25 - 1,00	Bauschutt Z 2

RKS 4	
Tiefenbereich [m]	Einstufung gem. LAGA bzw. gem. RuVA-StB 01
0,00 - 0,17	bitumengebunden
0,17 - 0,45	Bauschutt Z 2
0,45 - 1,00	Bauschutt Z 2

RKS 8

RKS 10

RKS 9	
Tiefenbereich [m]	Einstufung gem. LAGA bzw. gem. RuVA-StB 01
0,00 - 0,16	bitumengebunden
0,16 - 0,30	Bauschutt Z 1.2
0,30 - 0,65	Bauschutt Z 1.2

RKS 7	
Tiefenbereich [m]	Einstufung gem. LAGA bzw. gem. RuVA-StB 01
0,00 - 0,08	bitumengebunden
0,08 - 0,40	Bauschutt Z 2
0,40 - 1,00	Bauschutt Z 2

RKS 8	
Tiefenbereich [m]	Einstufung gem. LAGA bzw. gem. RuVA-StB 01
0,00 - 0,18	bitumengebunden
0,18 - 0,50	Bauschutt Z 2
0,50 - 1,00	Bauschutt Z 2

**Projekt:** Untersuchung des Fahrbahn- und Gehwegaufbaus im Bereich der Hauskampstraße zwischen Thyssenbrücke und Einmündung Moritzstraße in Mülheim a. d. Ruhr

**Planbezeichnung:**  
Belastungsplan

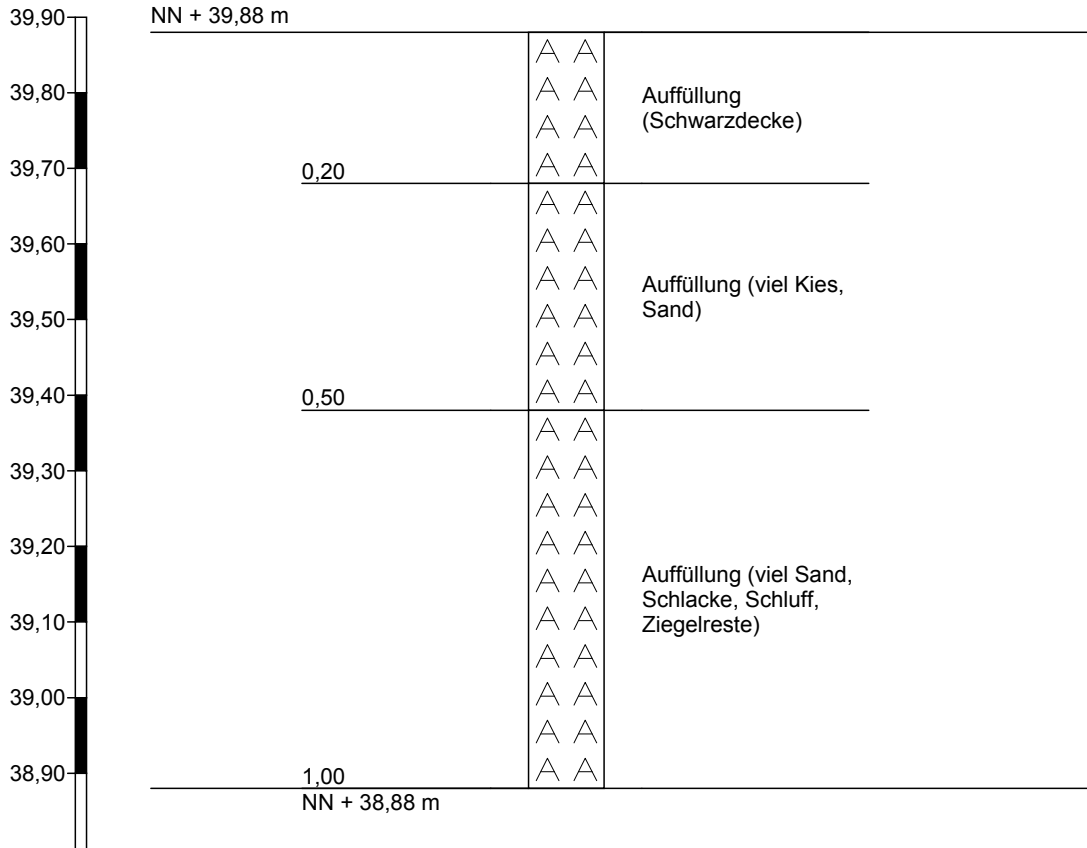
**Auftraggeber:**  
Stadt Mülheim a. d. Ruhr  
Amt für Verkehrswesen u. Tiefbau  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Maßstab:**  
ohne

**Anlage-Nr.:**  
1.4

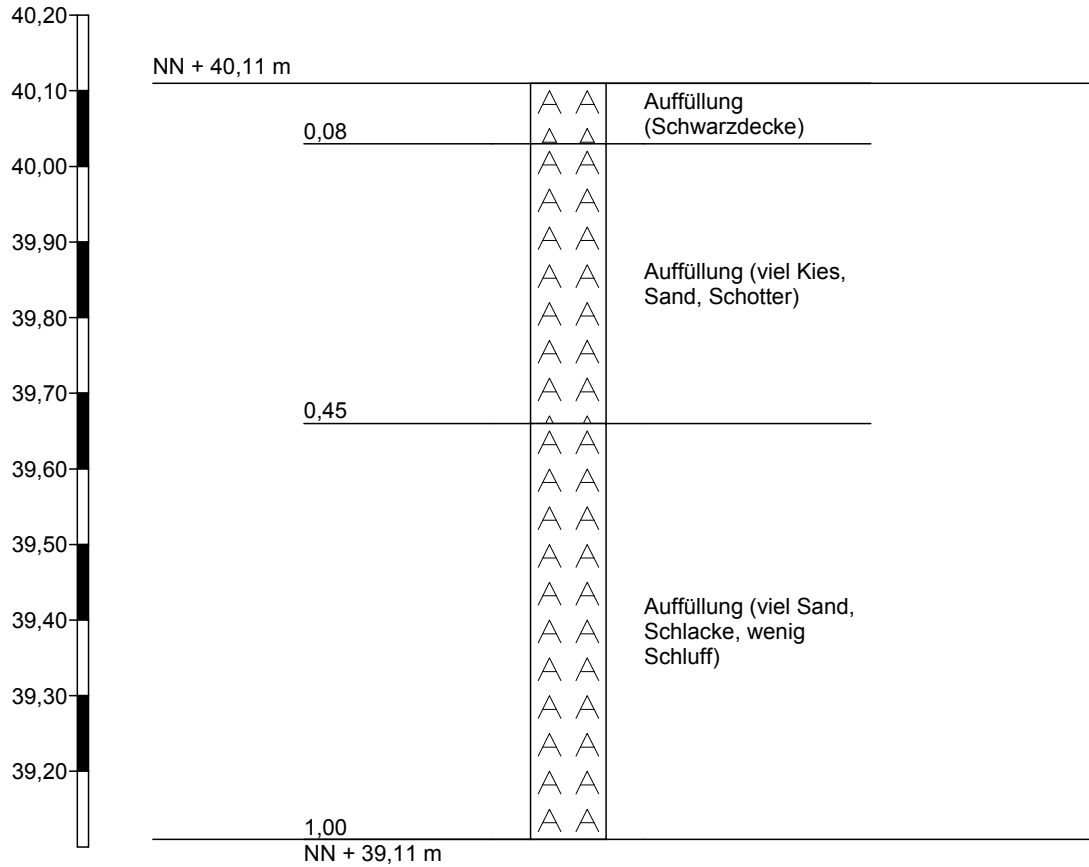
**IfB** Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH  
Fon: 0234 970 42 71 Fax: 0234 970 42 72

RKS 1



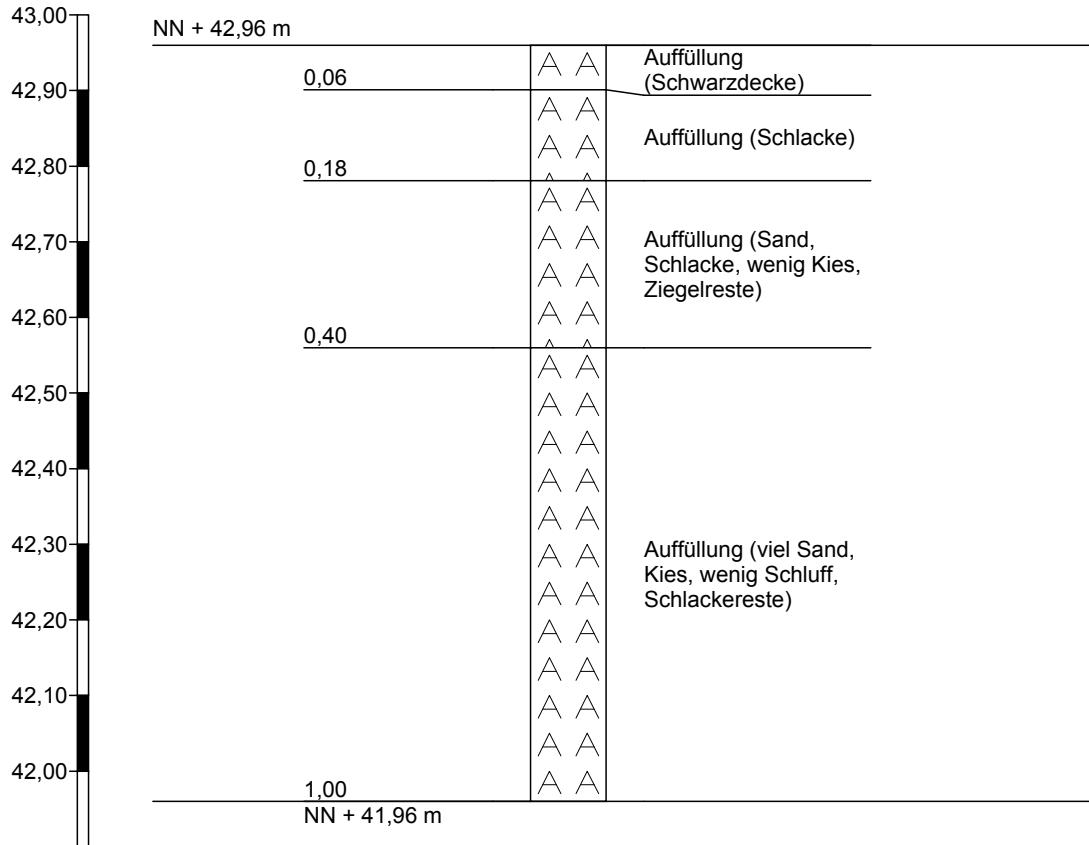
Höhenmaßstab 1:10

RKS 2



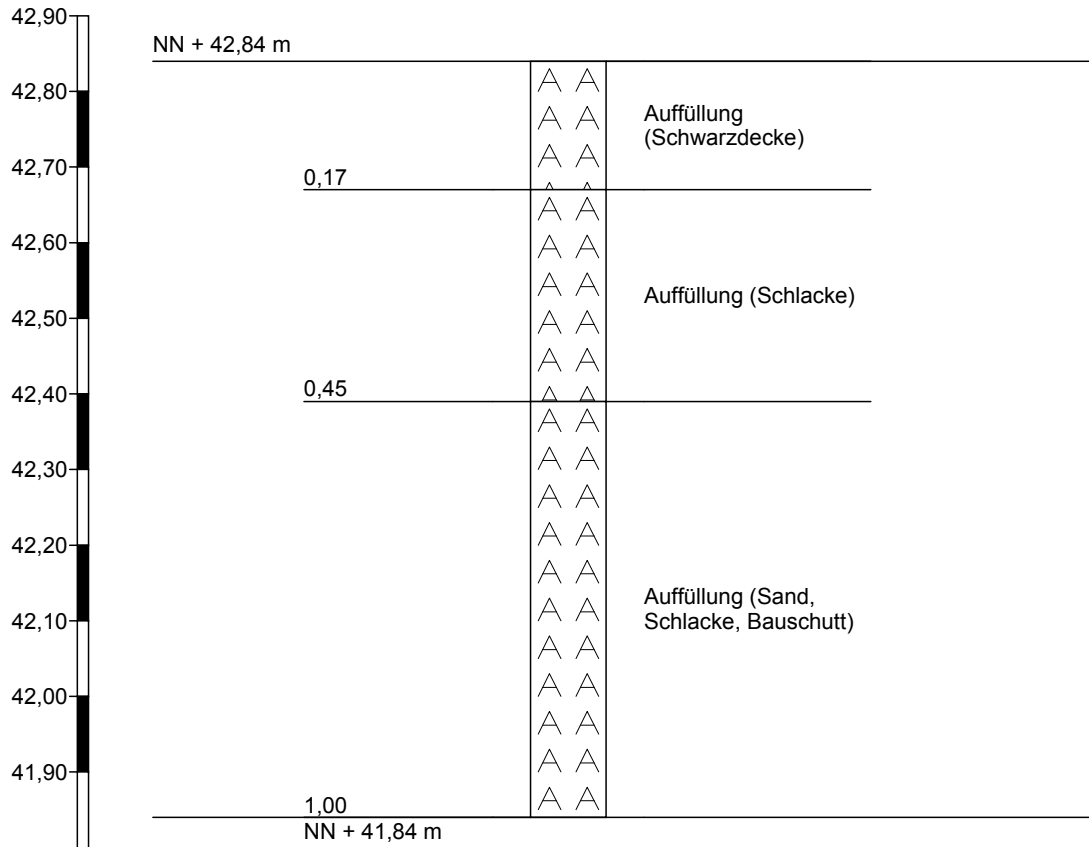
Höhenmaßstab 1:10

RKS 3



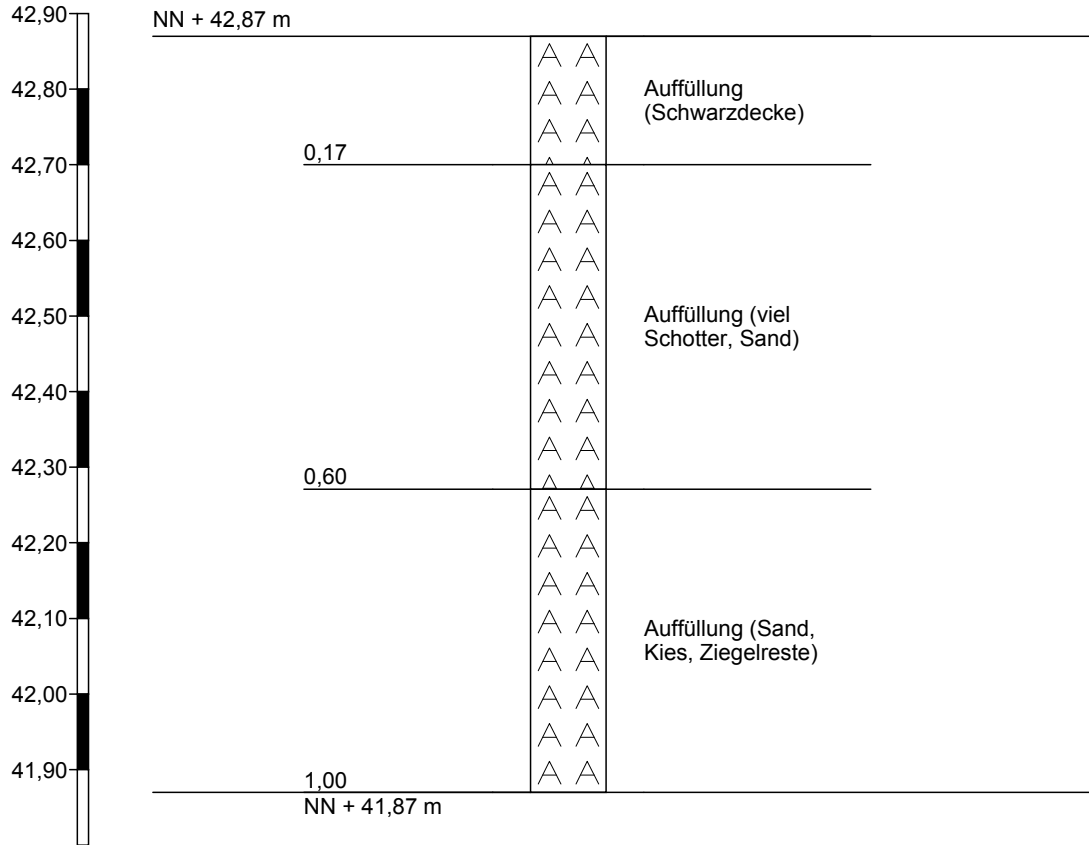
Höhenmaßstab 1:10

RKS 4



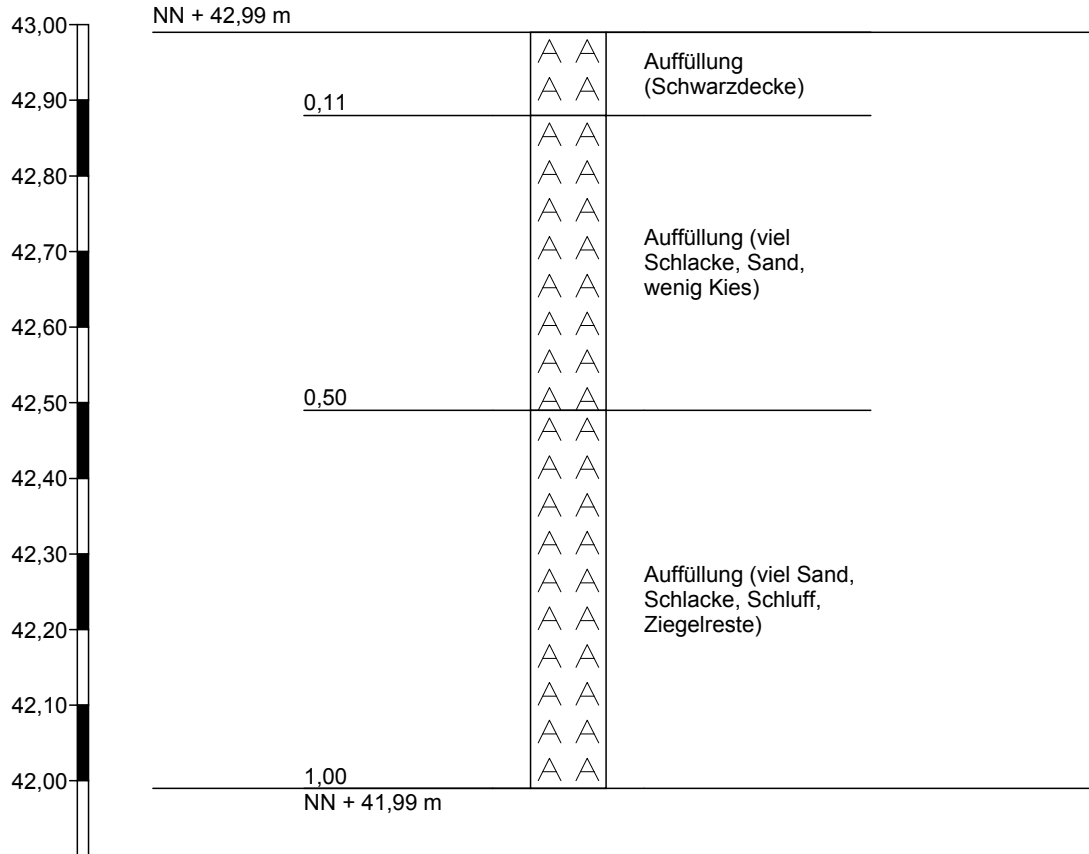
Höhenmaßstab 1:10

RKS 5



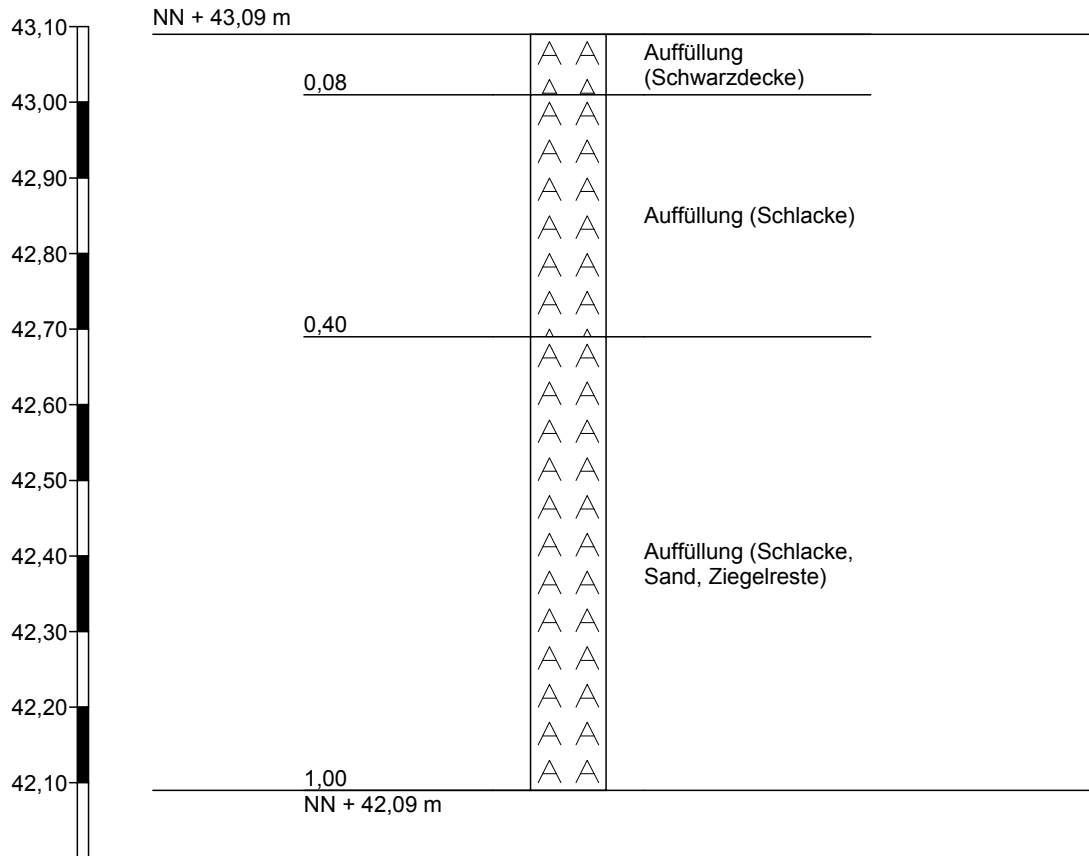
Höhenmaßstab 1:10

RKS 6



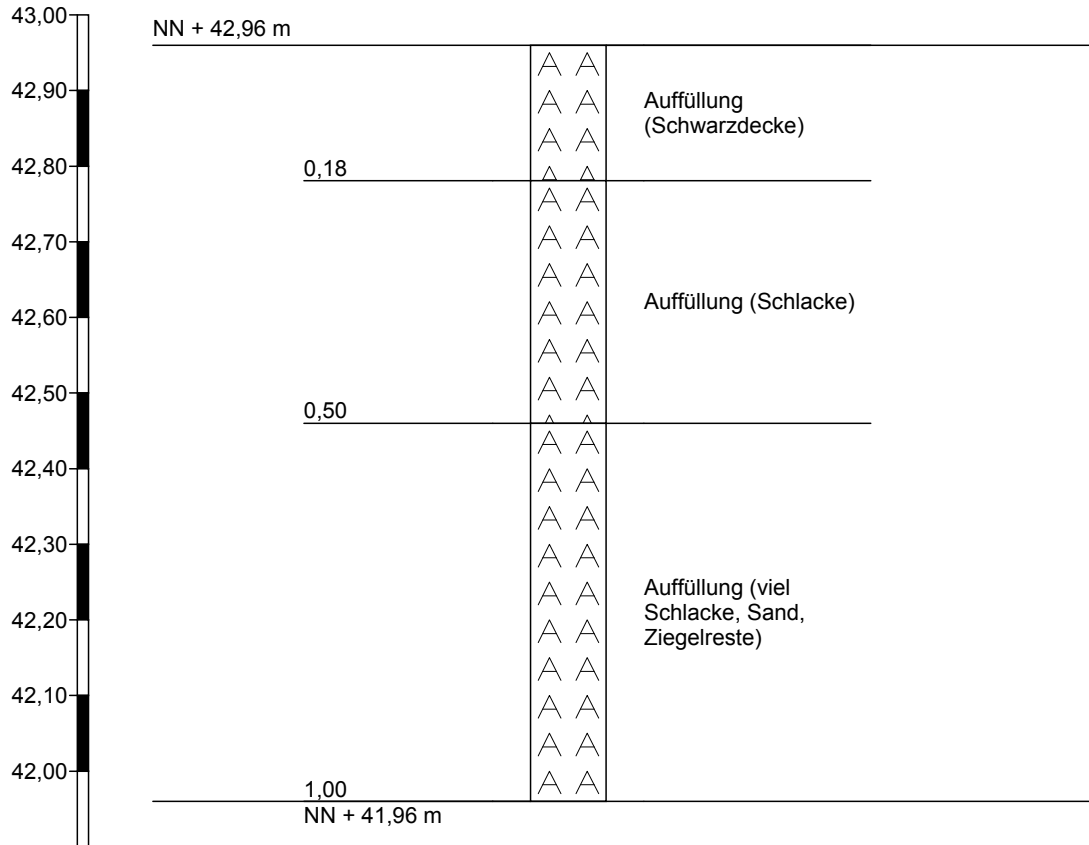
Höhenmaßstab 1:10

RKS 7



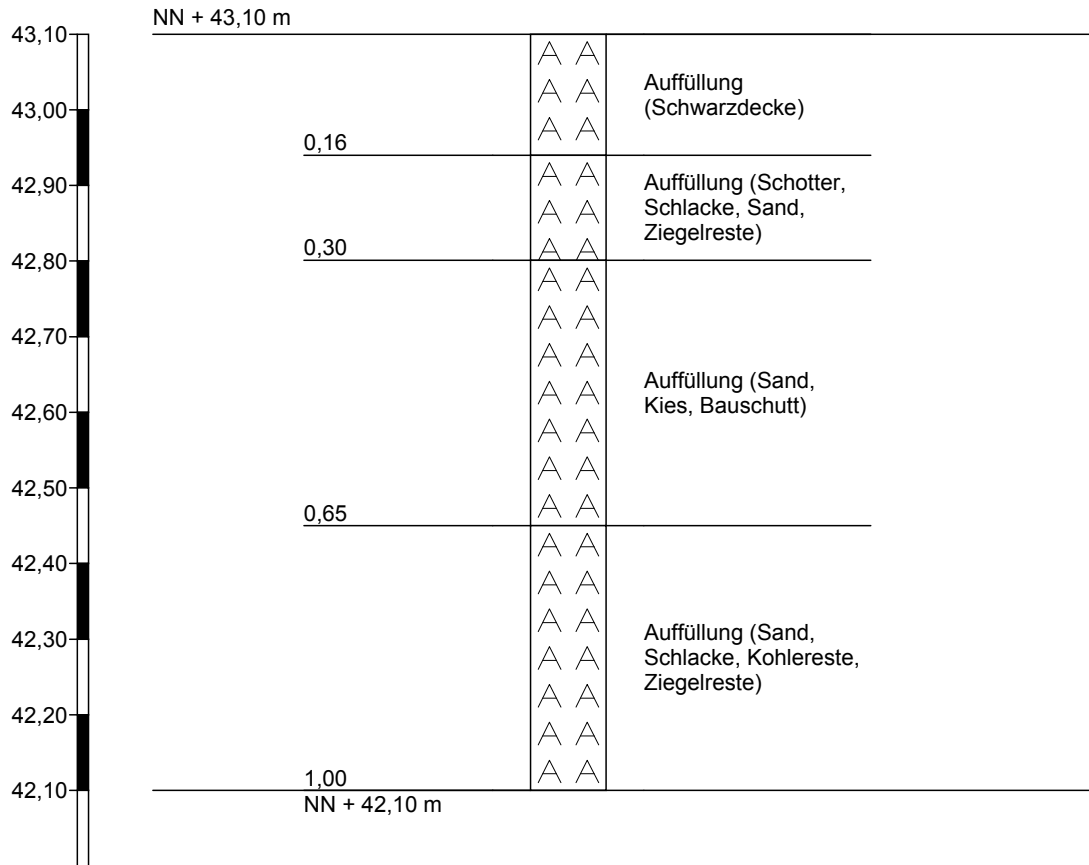
Höhenmaßstab 1:10

RKS 8



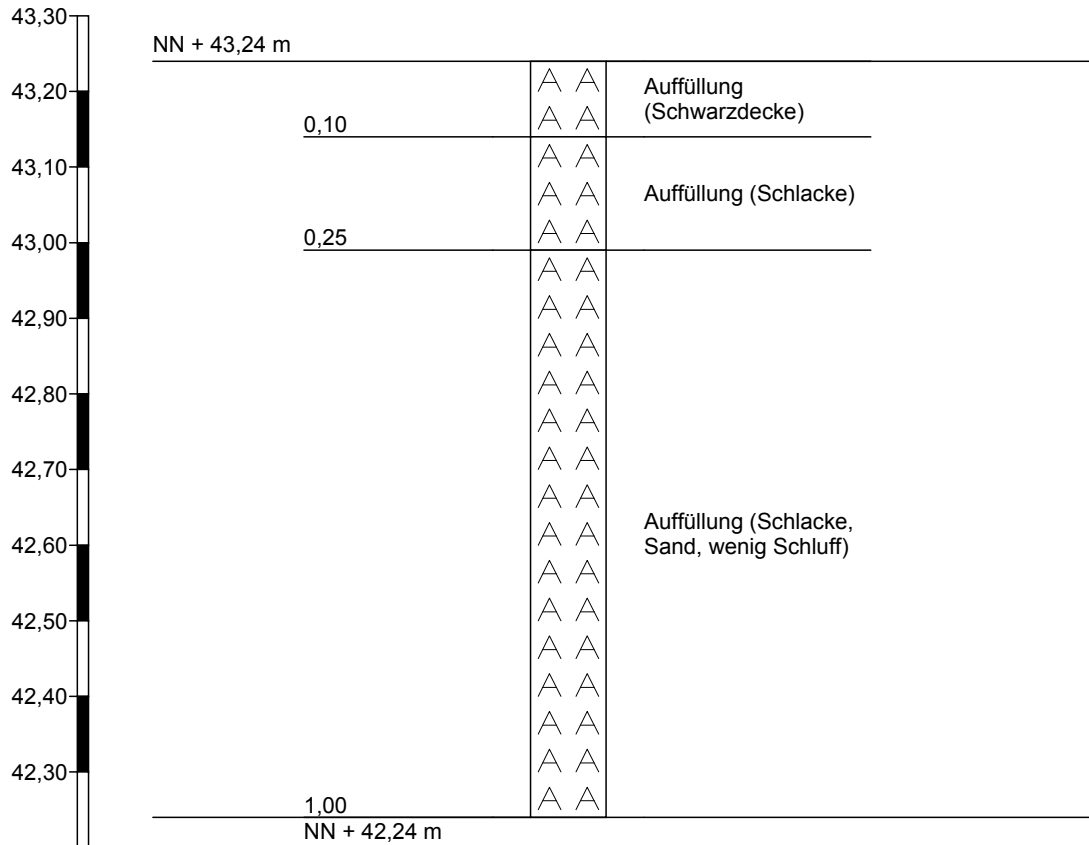
Höhenmaßstab 1:10

RKS 9

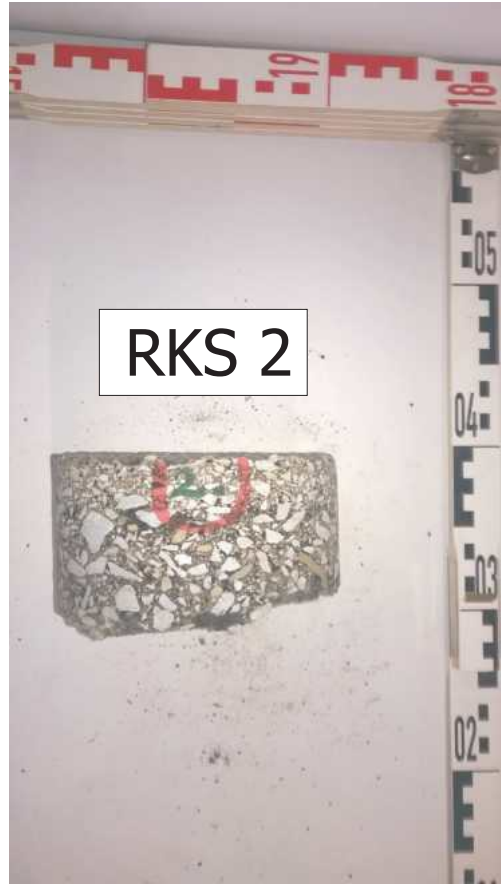


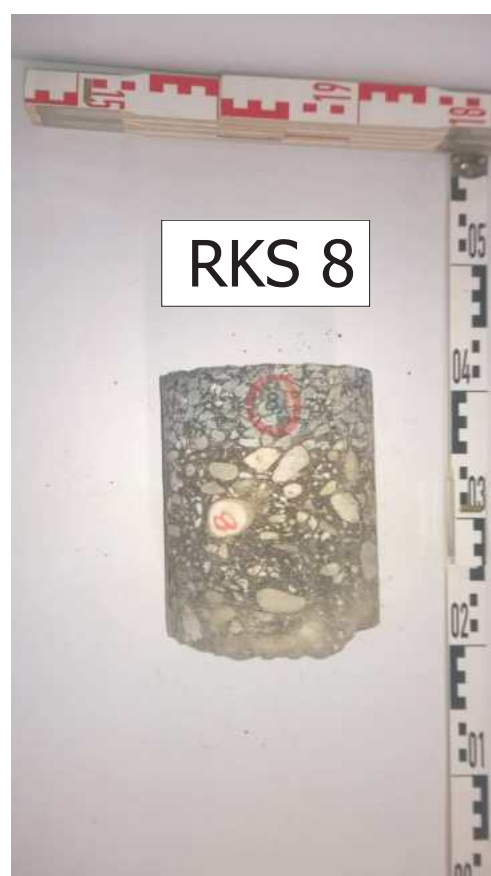
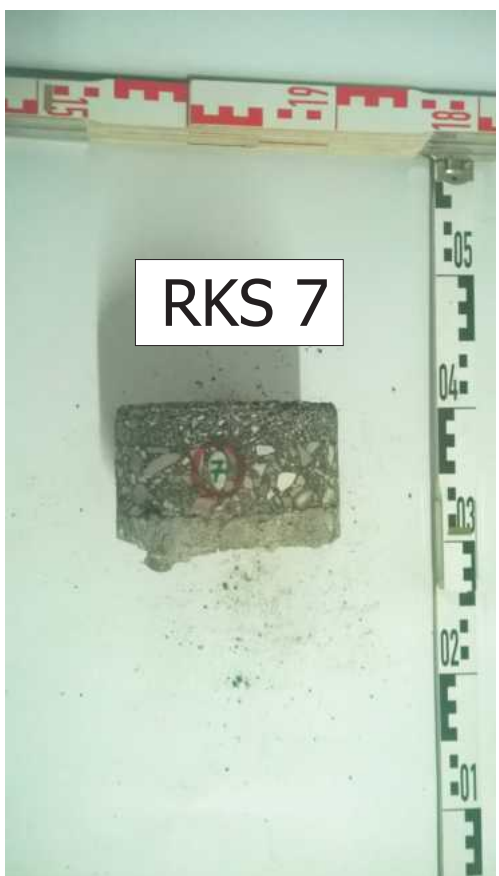
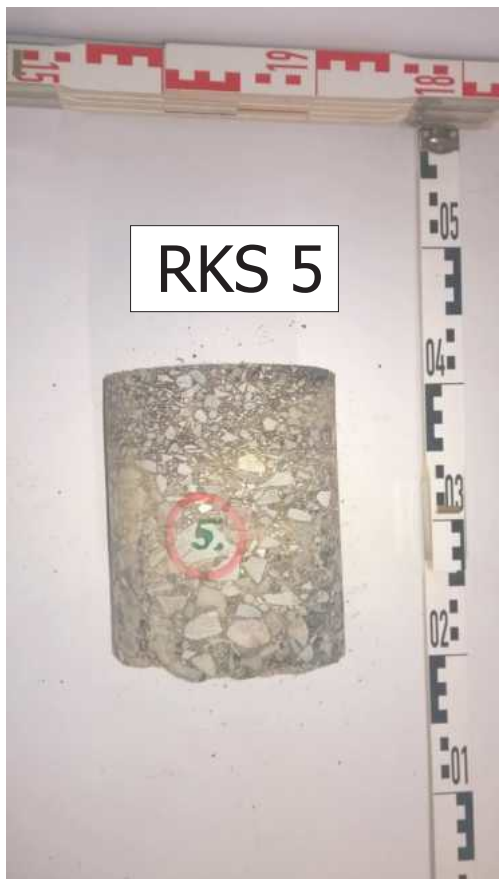
Höhenmaßstab 1:10

RKS 10



Höhenmaßstab 1:10







RKS 9



RKS 10

# **Ergänzender Bericht zur orientierenden Untersuchung des Untergrundes**

für die Erneuerung der Brücke an der Hauskampstraße  
in Mülheim an der Ruhr

Auftraggeber:

**Stadt Mülheim an der Ruhr**  
Amt 66-4, Brücken- und Ingenieurbau  
Hans-Böckler-Platz 5

45468 Mülheim an der Ruhr

**IfB**

Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH  
Auf dem Kalwes 239-243  
44801 Bochum  
Fon 0234 / 9 70 42 71

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1 AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2 UNTERLAGEN .....</b>	<b>1</b>
<b>3 STANDORTBESCHREIBUNG .....</b>	<b>2</b>
3.1 ALLGEMEINE ANGABEN ZUM STANDORT UND DEM BAUVORHABEN .....	2
<b>4 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM .....</b>	<b>2</b>
4.1 FELDUNTERSUCHUNGEN .....	2
4.2 PROBENENTNAHME UND PROBENAUSWAHL .....	3
<b>5 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....</b>	<b>5</b>
5.1 GEOLOGIE .....	5
5.2 UNTERGRUNDSITUATION .....	5
5.3 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE ANALYTIK .....	6
5.4 BODENMECHANISCHE ANALYTIK .....	9
<b>6 BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....</b>	<b>9</b>
6.1 BODENKLASSIFIKATION UND RELEVANTE KENNWERTE .....	9
6.2 BELASTUNGSSITUATION .....	11

## Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Verzeichnis der zu Laboruntersuchungen ausgewählten Proben .....	4
Tabelle 2: Feststoffgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Materialwerten für Bodenmaterial und Baggergut (mit bis zu 50 Volumen-% an mineralischen Fremdbestandteilen) der Ersatzbaustoffverordnung -EBV- .....	7
Tabelle 3: Eluatgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Materialwerten für Bodenmaterial und Baggergut (mit bis zu 50 Volumen-% an mineralischen Fremdbestandteilen) der Ersatzbaustoffverordnung -EBV- .....	8
Tabelle 4: Zuordnung der im Untersuchungsbereich angetroffenen bzw. auskartierten Bodenarten zu Bodenklassen bzw. Bodengruppen und Homogenbereichen gemäß DIN 18300, DIN EN ISO 14688, DIN 18196 .....	10
Tabelle 5: Verzeichnis der charakteristischen Bodenkennwerte.....	11
Tabelle 6: Einstufung / Zuordnung der analytisch überprüften Proben .....	12

## **1 Aufgabenstellung**

Die Stadt Mülheim an der Ruhr plant die Erneuerung der Brücke an der Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr (**Anlagen 1.1** und **1.2**). Dabei ist es vorgesehen die bestehenden Widerlager der Brücke zu erhalten und weiter zu nutzen.

Die IfB -Ingenieurgesellschaft für Baudienstleistungen- mbH wurde von der Stadt Mülheim beauftragt den Bodenaufbau im Bereich neben den Widerlagern orientierend zu erkunden und die angetroffenen Bodenmaterialien abfallwirtschaftlich einzustufen. Die Ergebnisse zu der orientierenden Untersuchung wurden mit unserem Bericht vom 13.09.2021 vorgelegt.

Im Zuge der weiteren Planungen waren nunmehr ergänzende Untersuchungen gewünscht. Dabei handelt es sich um das Niederbringen von Rammkernsondierungen und schweren Rammsondierungen innerhalb der Widerlager sowie ergänzende bodenmechanische Versuche und abfallwirtschaftliche Einstufungen der anstehenden Materialien.

## **2 Unterlagen**

Zur Erstellung dieses ergänzenden Berichtes sind folgende Unterlagen verwendet bzw. zur Verfügung gestellt worden:

- Übersichtslageplan, Maßstab 1:20.000  
Ausschnitt aus dem Falk-Städteatlas „Rhein - Ruhr“
- Lageplan, ohne Maßstab  
zur Verfügung gestellt durch die Stadt Mülheim an der Ruhr
- „Bericht über die orientierende Untersuchung des Untergrundes für die Erneuerung der Brücke an der Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr“ vom 13.09.2021 der IfB –Ingenieurgesellschaft für Baudienstleistungen– mbH, Auf dem Kalwes 239 – 243, 44801 Bochum
- Ingenieurgeologische Karte, Maßstab 1:25.000  
Blatt 4507 Mülheim an der Ruhr
- Archivunterlagen der IfB mbH

## **3 Standortbeschreibung**

### **3.1 Allgemeine Angaben zum Standort und dem Bauvorhaben**

Die Brücke an der Hauskampstraße überquert eine Gleistrasse und einen Fuß- und Radweg. Nach Süden schließt die Hauskampstraße an die Friedrich-Ebert-Straße an. Nach Norden mündet von Westen her die Moritzstraße in die Hauskampstraße (**Anlage 1.1** und **Anlage 1.2**).

Es ist geplant den Brückenoberbau zu erneuern und die vorhandenen Widerlager dabei zu nutzen. Genaue Informationen zu der Gründung, der Bausubstanz und Ausführung der Brückenwiderlager lagen zum Zeitpunkt dieser ergänzenden Untersuchung nicht vor.

Der Untersuchungsbereich liegt in der Zone 0 der Karte "Bauten in deutschen Erdbebengebieten". Das bedeutet, nach historischen Erfahrungen sind keine nennenswerten Erdbebenschäden zu befürchten.

## **4 Untersuchungsprogramm**

### **4.1 Felduntersuchungen**

Zur ergänzenden Erkundung der Art und Zusammensetzung des Untergrundes sowie zur Probengewinnung sollten insgesamt 2 Sondierbohrungen (Kleinrammbohrungen im Folgenden als -RKS- bezeichnet) in Verbindung mit 2 schweren Rammsondierungen (DPH) im Bereich der Gehwege, innerhalb der Widerlagerverfüllung, niedergebracht werden. Die Sondierbohrungen sollten auftragsgemäß bis in eine Tiefe von 15,00 m geführt werden.

Die Lage der einzelnen Ansatzstellen wurde gemeinsam mit der Stadt Mülheim an der Ruhr festgelegt und ist der **Anlage 1.2** zu entnehmen. Die beiden Sondierungen wurden von der Hauskampstraße aus durchgeführt und liegen somit mehr als 5 m oberhalb der Widerlagerfundamente.

Die auf der nördlichen Seite der Brücke ausgeführte Kleinrammbohrung RKS 1 musste aufgrund von Bohrhindernissen im Untergrund zweimal umgesetzt werden. Neben der

RKS 1 B, die die geplante Endtiefe von 15 m erreichte, wurde die schwere Rammsondierung DPH 1B ausgeführt. Diese wurde ebenfalls bis in die geplante Endtiefe von 15 m geführt.

Die auf der südlichen Seite der Brücke ausgeführte RKS 2 wurde aufgrund von Bohrhindernissen im Untergrund einmal umgesetzt. Neben der RKS 2A, bei der in einer Tiefe von 11 m (innerhalb der gewachsenen Kiese) kein Bohrfortschritt mehr erzielt werden konnte, wurde die schwere Rammsondierung DPH 2A ausgeführt. Diese wurde in einer Tiefe von 6 m aufgrund hoher Schlagzahlen beendet.

Aus dem Bohrgut der Sondierbohrungen sind insgesamt **32 Materialproben** entnommen und von der IfB mbH aus bodenmechanisch-geologischer sowie aus physikalisch-chemischer Sicht angesprochen und beurteilt worden. Zur Vermeidung einer bohrtechnisch bedingten Verschleppung von eventuell vorhandenen Verunreinigungen wurde - soweit möglich - jeweils nur das Innere der Bohrkerns gewonnen und in luftdicht verschließbaren Behältern sichergestellt.

Die Ausführung der Sondierungsarbeiten erfolgte im Juni 2023. Nach Beendigung der Feldarbeiten sind die Ansatzpunkte nach Lage und Höhe (relativ) eingemessen worden. Als Lagebezug diente die vorhandene Bebauung. Als Höhenbezug wurde ein Schachtdeckel in der Fahrbahn der Hauskampstraße, einige Meter südlich der Brücke, genutzt. Diesem Schachtdeckel wurde eine relative Höhe von 0,00 m zugewiesen.

## **4.2 Probenentnahme und Probenauswahl**

Aus den entnommenen 32 Proben wurden, unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Probenmengen (bedingt durch das gewählte Bohrverfahren) und im Hinblick auf die Aufgabenstellung und die möglichen Eingriffstiefen in den Untergrund, 2 Mischproben für die chemische Analytik und eine Mischprobe sowie 4 Einzelproben für die bodenmechanische Analytik ausgewählt bzw. zusammengestellt.

Die Proben für die chemische Analytik wurden der –GBA– Gesellschaft für Bioanalytik mbH, NL Gelsenkirchen, zur chemischen Analytik übergeben. Die bodenmechanischen Analysen wurden durch die Firma MAI Baustoffprüfung GmbH, Essen ausgeführt.

Der jeweilige Analyseumfang, die Entnahmetiefen und -bereiche sowie die Probenbezeichnungen können der folgenden **Tabelle 1** entnommen werden.

**Tabelle 1:** Verzeichnis der zu Laboruntersuchungen ausgewählten Proben

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Ansatzstelle</b>	<b>Entnahmetiefe [m]</b>	<b>Analyseumfang</b>
<b>MP RKS 1B</b>	RKS 1B	0,12 – 5,00	Abfallwirtschaftliche Analytik gemäß EBV, Tabelle 3, auf den Umfang BM-F0* bis BM-F3
<b>MP RKS 2A</b>	RKS 2A	0,09 – 5,30	Abfallwirtschaftliche Analytik gemäß EBV, Tabelle 3, auf den Umfang BM-F0* bis BM-F3
<b>RKS 1B, 10,5 – 10,7 m</b>	RKS 1B	10,50 – 10,70	Bodenmechanische Analytik Wassergehalt und Konsistenzgrenzen
<b>RKS 1B, 13,0 – 15,0 m</b>	RKS 1B	13,00 – 15,00	Bodenmechanische Analytik Siebanalyse
<b>RKS 2A, 7,0 – 7,7 m</b>	RKS 2A	7,00 – 7,70	Bodenmechanische Analytik Wassergehalt und Konsistenzgrenzen
<b>RKS 2A, 7,7 – 8,7 m</b>	RKS 2A	7,70 – 8,70	Bodenmechanische Analytik Siebanalyse
<b>RKS 1B, 10,7 – 11,2 m und 11,2 – 13,0 m</b>	RKS 1B	10,70 – 13,00	Bodenmechanische Analytik Siebanalyse

Die Mischproben MP RKS 1B und MP RKS 2A wurden aufgrund der Gehalte an mineralischen Fremdbestandteilen von < 50 Vol.-% in den gewonnenen Probenmaterialien, den Forderungen der Ersatzbaustoffverordnung -EBV- entsprechend auf den Parameterumfang gem. Anlage 1, Tabelle 3, Spalte 7 bis 10 (BM-F0\* / BG-F0\* bis BM-F3 / BG-F3) im Feststoff und im Eluat chemisch untersucht.

Ausschlaggebend für den ausgewählten Parameterumfang war der Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen in den zur Verfügung stehenden Proben. Wir weisen darauf hin, dass es im Rahmen der Ausführung der geplanten Baumaßnahme zu Aushub von Boden- / Auffüllungsmaterialien mit anderen Anteilen an mineralischen Fremdbestandteilen kommen kann. In diesem Fall ist ggf. eine erneute Beurteilung der Aushubmaterialien notwendig.

Die Inhaltsstoffe wurden nach den heranzuziehenden DIN-Normen, nach den deutschen Einheitsverfahren oder sonstigen anerkannten Analyseverfahren untersucht.

## **5            Untersuchungsergebnisse**

### **5.1           Geologie**

Regionalgeologisch ist das untersuchte Areal dem Übergang zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge, der Niederrheinischen Bucht und dem Münsterländer Kreidebecken zuzuordnen.

Nach der Ingenieurgeologischen Karte, Blatt 4507, Mülheim an der Ruhr, befindet sich der Untersuchungsbereich auf einer Fläche mit künstlichen Aufschüttungen (ehem. Zechenfläche). Unter diesen Aufschüttungen liegen unter der Geländeoberfläche meist quartäre Lockermassen auf. Diese setzen sich aus schwach tonigen bis tonigen und / oder schwach feinsandigen bis feinsandigen Schluffen über Sanden und Kiesen zusammen. Die Mächtigkeit dieser quartären Lockermassen wird mit 5 bis 10 m angegeben.

### **5.2           Untergrundsituation**

Ab der Geländeoberfläche wurden an den Bohransatzstellen der Kleinrammbohrungen zunächst Auffüllungen ermittelt. Die Auffüllungen reichen an der Ansatzstelle der Rammkernsondierung RKS 1B bis in eine Tiefe von 10,50 m. An der Ansatzstelle der RKS 2 A reichen die Auffüllungen bis in eine Tiefe von 5,30 m. Sie sind an beiden Ansatzstellen als inhomogene Gemenge aus Sand, Kies, Schluff, Schlacke, Ziegel- und Betonresten mit jeweils unterschiedlichen Anteilen der einzelnen Fraktionen zu beschreiben.

Darunter folgen als gewachsene Böden Schluffe über Kiesen.

Die anthropogenen Auffüllungen sind auf Basis der mit der schweren Rammsonde ermittelten Schlagzahlen als überwiegend locker zu beschreiben.

Die bindigen Schichten (Schluffböden) weisen eine überwiegend steife und teilweise halbfeste Konsistenz auf.

Die unterlagernde Sand-Kies-Gemische sind als mitteldicht bis dicht zu beschreiben.

Die natürlich gelagerten Böden waren überwiegend als erdfeucht bis feucht anzusprechen. An den Ansatzstellen der RKS 1B waren der Schluff im Tiefenbereich von 10,50 m bis 10,70 m als sehr feucht und der Kies im Tiefenbereich von 13,00 m bis 15,00 m als nass anzusprechen.

Die im Einzelnen erbohrten Materialien, Schichtstärken und die Schlagzahlen der ausgeführten Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen sind der **Anlage 2** zu entnehmen.

### **5.3 Physikalisch-chemische Analytik**

Im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme sind möglicherweise aufgefüllte Materialien aus dem Bereich der Widerlager bis in eine Tiefe von ca. 5 m aufzunehmen und einer Entsorgung zuzuführen.

Zur Abschätzung geeigneter Entsorgungsmöglichkeiten ist die Kenntnis der Belastungssituation der Aushubmaterialien von entscheidender Bedeutung. Zur Ermittlung der Belastung sind daher 2 Mischproben zusammengestellt und analytisch überprüft worden.

Die Mischprobe MP RKS 1B repräsentiert die bis in eine Tiefe von 5,00 m anstehenden, anthropogenen Anschüttungen im Bereich des nördlichen Widerlagers. Die im Bereich des südlichen Widerlagers erbohrten Auffüllungen werden durch die Mischprobe MP RKS 2B repräsentiert.

Die v. g. Mischproben wurden aufgrund der Gehalte an mineralischen Fremdbestandteilen von < 50 Vol.-% in den gewonnenen Probenmaterialien, den Forderungen der EBV entsprechend auf den Parameterumfang gem. Anlage 1, Tabelle 3, Spalte 7 bis 10 (BM-F0\* / BG-F0\* bis BM-F3 / BG-F3) im Feststoff und im Eluat chemisch untersucht.

Ausschlaggebend für den ausgewählten Parameterumfang war der Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen in den zur Verfügung stehenden Proben. Wir weisen darauf hin, dass es im Rahmen möglicher Baumaßnahme zu Aushub von Boden- / Auffüllungsmaterialien mit anderen Anteilen an mineralischen Fremdbestandteilen kommen kann. In diesem Fall ist ggf. eine erneute Beurteilung der Aushubmaterialien notwendig.

In den nachfolgenden **Tabellen 2** und **3** sind die ermittelten Konzentrationen den entsprechenden Materialwerten der EBV gegenübergestellt.

Die im Einzelnen ermittelten Analyseergebnisse sind der **Anlage 3** zu entnehmen.

**Tabelle 2:** Feststoffgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Materialwerten für Bodenmaterial und Baggergut (mit bis zu 50 Volumen-% an mineralischen Fremdbestandteilen) der Ersatzbaustoffverordnung -EBV-

<b>EBV</b> (Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV)	<b>As</b> [mg/kg]	<b>Pb</b> [mg/kg]	<b>Cd</b> [mg/kg]	<b>Cr ges.</b> [mg/kg]	<b>Cu</b> [mg/kg]	<b>Ni</b> [mg/kg]	<b>Hg</b> [mg/kg]	<b>Tl</b> [mg/kg]	<b>Zn</b> [mg/kg]	<b>TOC</b> [M%]	<b>MKW<sup>8)</sup></b> [mg/kg]	<b>PAK nach EPA</b> [mg/kg]
<b>Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut</b>												
BM-F0* / BG-F0*	40	140	2	120	80	100	0,6	2	300	5	300 (600)	6
BM-F1 / BG-F1	40	140	2	120	80	100	0,6	2	300	5	300 (600)	6
BM-F2 / BG-F2	40	140	2	120	80	100	0,6	2	300	5	300 (600)	9
BM-F3 / BG-F3	150	700	10	600	320	350	5	7	1200	5	1000 (2000)	30
<b>MP RKS 1B</b>	24	574	5,2	23	41	21	0,17	0,58	2500	2,2	n.n. (n.n.)	5,8
<b>MP RKS 2A</b>	16	234	1,8	25	54	27	0,11	n.n.	869	2,0	n.n. (n.n.)	63

**Tabelle 3:** Eluatgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Materialwerten für Bodenmaterial und Baggergut (mit bis zu 50 Volumen-% an mineralischen Fremdbestandteilen) der Ersatzbaustoffverordnung -EBV-

<b>EBV</b> (Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV))	<b>pH-Wert</b> [Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen]	<b>Leitfähigkeit</b> [µS/cm] [Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen]	<b>Sulfat</b> [mg/l]	<b>As</b> [µg/l]	<b>Pb</b> [µg/l]	<b>Cd</b> [µg/l]	<b>Cr ges.</b> [µg/l]	<b>Cu</b> [µg/l]	<b>Ni</b> [µg/l]	<b>Zn</b> [µg/l]	<b>PAK (15)</b> [µg/l] [PAK 15: PAK 16 ohne Naphthalin]
<b>Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut</b>											
BM-F0* / BG-F0*	6,5 – 9,5	350	250 <sup>5)</sup>	12	35	3,0	15	30	30	150	0,3
BM-F1 / BG-F1	6,5 – 9,5	500	450	20	90	3,0	150	110	30	160	1,5
BM-F2 / BG-F2	6,5 – 9,5	500	450	85	250	10	290	170	150	840	3,8
BM-F3 / BG-F3	5,5 – 12,0	2000	1000	100	470	15	530	320	280	1600	20
<b>MP RKS 1B</b>	9,9	482	27	29	1,4	n.n.	5,9	2,3	n.n.	n.n.	0,27
<b>MP RKS 2A</b>	10,8	396	11	18	n.n.	n.n.	11	10	n.n.	n.n.	1,8

Erläuterungen zu den Tabellen 2 bis 3: As = Arsen, Pb = Blei, Cd = Cadmium, Cr = Chrom (gesamt), Cu = Kupfer, Ni = Nickel, Hg = Quecksilber, Zn = Zink, PAK = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe nach US-EPA, PCB = polychlorierte Biphenyle, MKW = Mineralöl-Kohlenwasserstoffe, EOX = extrahierbare organische Halogene, n.n. = nicht nachweisbar / kleiner Bestimmungsgrenze

- 5) = Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
- 8) = Die angegebenen Werte gelten für die Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt (...) an Kohlenwasserstoffen von C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub> (...) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

## 5.4 Bodenmechanische Analytik

Im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme sind möglicherweise aufgefüllte Materialien aus dem Bereich zwischen den Widerlagern bis in eine Tiefe von ca. 5 m aufzunehmen und einer Entsorgung zuzuführen. Für einen Standsicherheitsnachweis der bestehenden und wieder zu nutzenden Brückenwiderlager ist die Kenntnis der bodenmechanischen Kennwerte im Fundamentbereich erforderlich.

Zur besseren Abschätzung der geotechnischen Parameter sind Proben aus den Rammkernsondierungen RKS 1B und RKS 2A zusammengestellt und analytisch überprüft worden. Diese Ergebnisse sind der **Anlage 4** zu entnehmen.

## 6 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

### 6.1 Bodenklassifikation und relevante Kennwerte

In der nachfolgenden **Tabelle 4** werden die im Untersuchungsbereich angetroffenen Bodenarten (im ungestörten Zustand) den entsprechenden Bodenklassen bzw. Bodengruppen gemäß DIN EN ISO 14688-1, DIN 18196 und 18300 zugeordnet.

**Tabelle 4:** Zuordnung der im Untersuchungsbereich angetroffenen bzw. auskartierten Bodenarten zu Bodenklassen bzw. Bodengruppen und Homogenbereichen gemäß DIN 18300, DIN EN ISO 14688, DIN 18196

Bodenart	Zustandsform: Lagerungsdichten / Konsistenzen	DIN 18 300 Bezeichnung des Homogenbereiches	DIN EN ISO 14688 – 1 relevante Korngrößenfraktion	DIN EN ISO 14688 – 2 Bodengruppe	DIN 18196 Bodengruppe
Auffüllung (überwiegend Sand, Kies, Ziegelreste, Betonreste)	Überwiegend locker bis mitteldicht	A 1	Si bis Gr 0,002 mm – >63 mm	Mg	A
Schluff feinsandig, schwach feinkiesig, schwach tonig	steif	B 1	Cl bis Gr (<0,002 mm – 6,3 mm)	saclSiGr	SU* <sup>1)</sup>
Fein- bis Mittelkies, sandig	dicht	B 2	Sa bis Gr 0,063 mm – >63 mm	saGr	GW

<sup>1)</sup> Eine Wassersättigung und gleichzeitige Störung (Ausschachtung, Befahren und Begehen) kann zu einer Konsistenzverschlechterung führen: Umwandlung in breiige bis flüssige Konsistenz

Die anthropogenen Auffüllungen sind als locker gelagert zu beschreiben und gemäß DIN 18196 als ungeeigneter Baugrund einzustufen, reichen aber vermutlich zum Teil bis unter die Fundamentsohle.

Die bindigen Böden sind als sehr frostempfindliche bis frostempfindliche Böden zu bewerten. Die erbohrten bindigen Schichten (Schluffböden) weisen eine steife Konsistenz auf. Als Baugrund sind diese bindigen Böden als mäßig brauchbar bis geeignet einzustufen. Die exakte Bestimmung der bautechnischen Eigenschaften nach DIN 18196 hängt u.a. von der Fließgrenze  $w_L$  ab. Die bindigen Böden sollten mindestens eine steife Konsistenz aufweisen um eine Einstufung als mäßig brauchbarer bis brauchbarer Baugrund zu ermöglichen. Anhand der gestörten Proben RKS 1B, Tiefe 10,5 m - 10,7 m und RKS 2A, Tiefe 7,0 m - 7,7 m wurde in Versuchen zur Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 nur flüssige bis weiche Konsistenz ermittelt.

Die unterlagernden Sand-Kies-Gemische sind in Abhängigkeit von der Lagerungsdichte und der Korngrößenverteilung als gut bis sehr gut geeigneter Baugrund zu bewerten. Zur exakten Einstufung ist die Kenntnis der Ungleichförmigkeitszahl  $U$ , diese wird anhand der Korngrößenverteilung ermittelt, notwendig. Aufgrund von Feinanteilen kleiner 0,063 mm von mehr als 10 % in den Proben RKS 1B, Tiefe 10,7 m - 11,2 m & 11,2 m - 13,0 m sowie RKS 2A, Tiefe 7,7 m - 8,7 m wurde hier keine Ungleichförmigkeitszahl  $U$  bestimmt. Die Probe RKS 1B, Tiefe 13,0 m - 15,0 m weist einen Wert  $U$  von 69,6 auf. Somit sind die anstehenden Kiese sehr weit gestuft und zusammen mit der dichten Lagerung als sehr gut geeigneter Baugrund zu bezeichnen.

**Tabelle 5:** Verzeichnis charakteristischer Bodenkennwerte

Bodenart	Wichte $\gamma/\gamma^{1)}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Steifezahl $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Reibungswinkel $\varphi^{2)}$ [°]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Auffüllung (Tragschichtmaterialien)	18 bis 21 / 8 bis 11	40 – 100	43	0
Auffüllung	17 bis 21 / 7 bis 11	10 – 20	27	0 - 20
Schluff mit wechselnden Feinsand- und Tongehal- ten	19 bis 20 / 11	8 – 15	26 – 31	10 - 30
Kiessand, lagenweise schwach bis stark schluffig, dicht bis sehr dicht	19 bis 22 / 11	120 - 180	37 - 42	0 - 50

<sup>1)</sup> = Raumgewicht unter Wasser, <sup>2)</sup> = Ersatzreibungswinkel einschl. Kohäsion, ( ) = oft verwendeter Rechenwert

## 6.2 Belastungssituation

Wie den **Tabellen 2** und **3** zu entnehmen ist, weisen die entnommenen Proben für das durch sie repräsentierte Material erhöhte Schadstoffgehalte auf. In der nachfolgenden **Tabelle 6** sind die Proben und ihre jeweilige Einstufung in die relevanten Materialklassen gemäß den Vorgaben der EBV dargestellt.

**Tabelle 6:** Einstufung / Zuordnung der analytisch überprüften Proben

<b>Probebezeichnung</b>	<b>Materialklasse gem. EBV</b>	<b>beurteilungsrelevante Parameter / Bemerkung</b>
<b>MP RKS 1B</b>	> BM-F3	Zink im Feststoff
<b>MP RKS 2A</b>	> BM-F3	PAK nach EPA im Feststoff

Es muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass an nicht untersuchten Stellen andere Schadstoffgehalte als in den jetzt untersuchten Proben vorliegen können.

Für die Beseitigung der Materialien, die einzelne oder mehrere Materialwerte der Materialklasse BM-F3 überschreiten (Probe MP RKS 1B und MP RKS 2A), ist eine Deklarationsanalytik nach den Vorgaben der Deponieverordnung -DepV- vorzulegen. Wir empfehlen vor Beginn der möglichen Aushubarbeiten den Untergrundaufbau durch das Anlegen von Schürfgruben zu erkunden. Aus den Schürfen sind Proben zu entnehmen, die anschließend einer entsprechenden Deklarationsanalytik unterzogen werden. Die zuvor genannte Deklarationsanalytik ist zeitnah zu den durchzuführenden Aushubarbeiten durchzuführen und an die zur Verfügung stehenden Entsorgungsmöglichkeiten anzupassen.

Sollten sich im Laufe der Detailplanung bzw. während der Bauausführung zusätzliche Fragen oder deutliche Abweichungen des beschriebenen Zustandes ergeben, so ist der Gutachter rechtzeitig einzuschalten und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Bochum, den 01.08.2023  
**IfB mbH**

## Anlagenverzeichnis

<b>Anlage Nummer</b>	<b>Darstellung</b>
1.1	Übersichtslageplan
1.2	Lageplan Bohransatzstellen
2	Bohrprofile
3	chemische Untersuchungsergebnisse
4	bodenmechanische Untersuchungsergebnisse



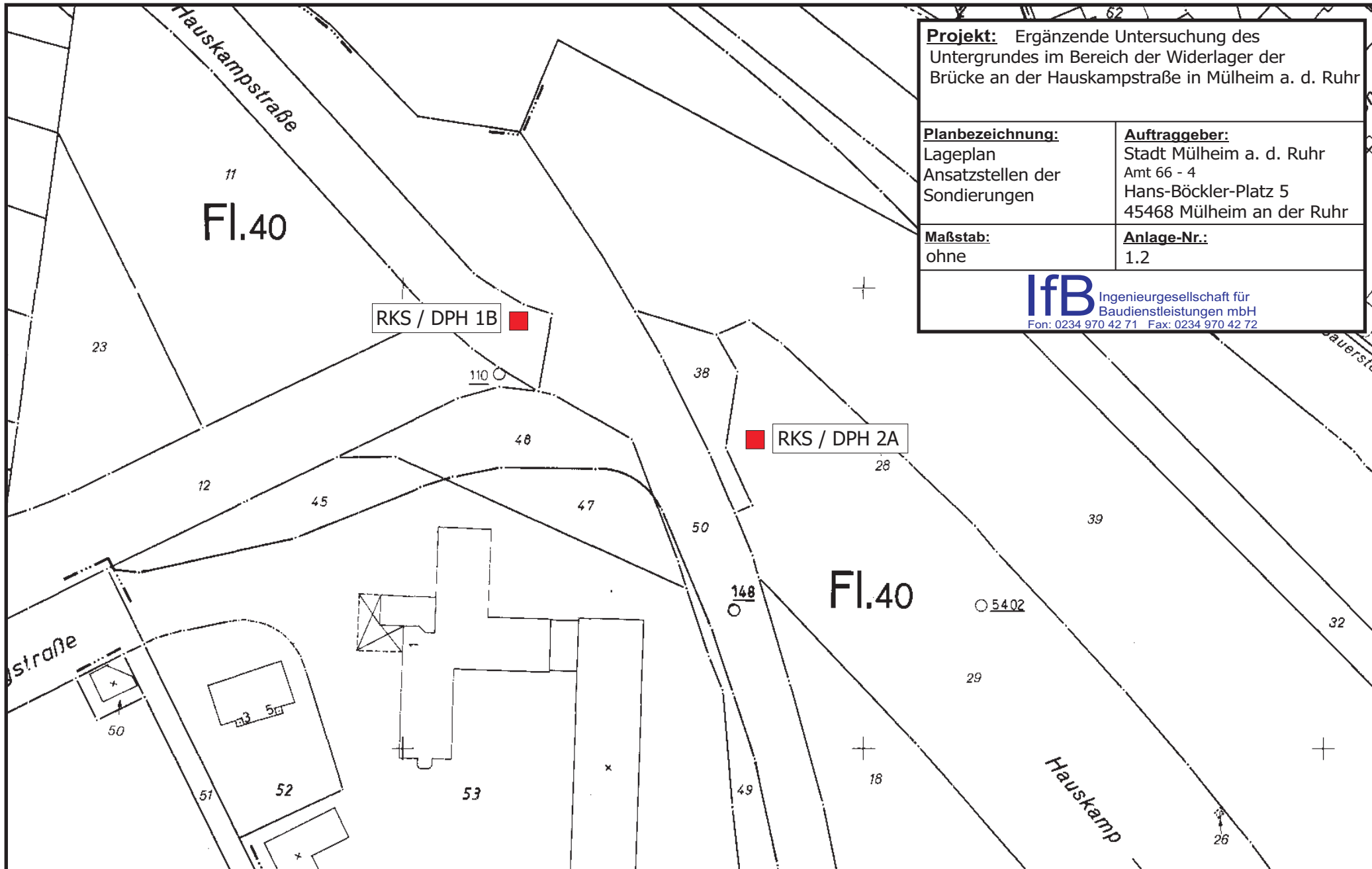
**Projekt:** Ergänzende Untersuchung des Untergrundes im Bereich der Widerlager der Brücke an der Hauskampstraße in Mülheim a. d. Ruhr

**Planbezeichnung:**  
Übersichtslageplan

**Auftraggeber:**  
Stadt Mülheim a. d. Ruhr  
Amt 66 - 4  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

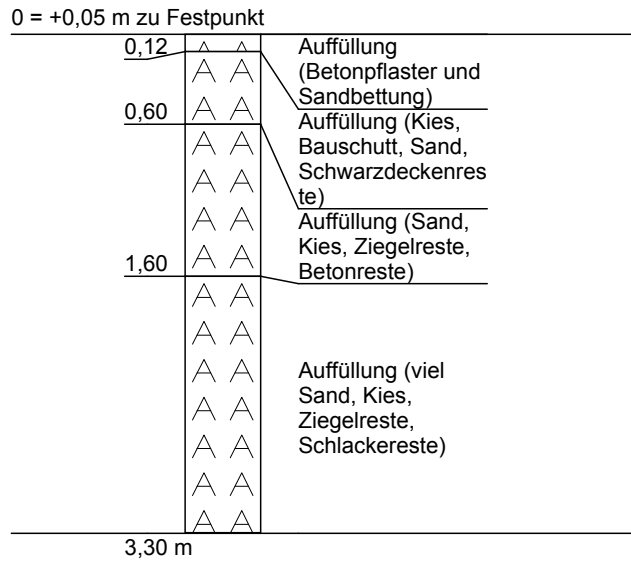
**Maßstab:**  
ohne

**Anlage-Nr.:**  
1.1



<b>Projekt:</b> Ergänzende Untersuchung des Untergrundes im Bereich der Widerlager der Brücke an der Hauskampstraße in Mülheim a. d. Ruhr	
<b>Planbezeichnung:</b> Lageplan Ansatzstellen der Sondierungen	<b>Auftraggeber:</b> Stadt Mülheim a. d. Ruhr Amt 66 - 4 Hans-Böckler-Platz 5 45468 Mülheim an der Ruhr
<b>Maßstab:</b> ohne	<b>Anlage-Nr.:</b> 1.2
<b>IfB</b> Ingenieurgesellschaft für Baudienstleistungen mbH Fon: 0234 970 42 71 Fax: 0234 970 42 72	

RKS 1

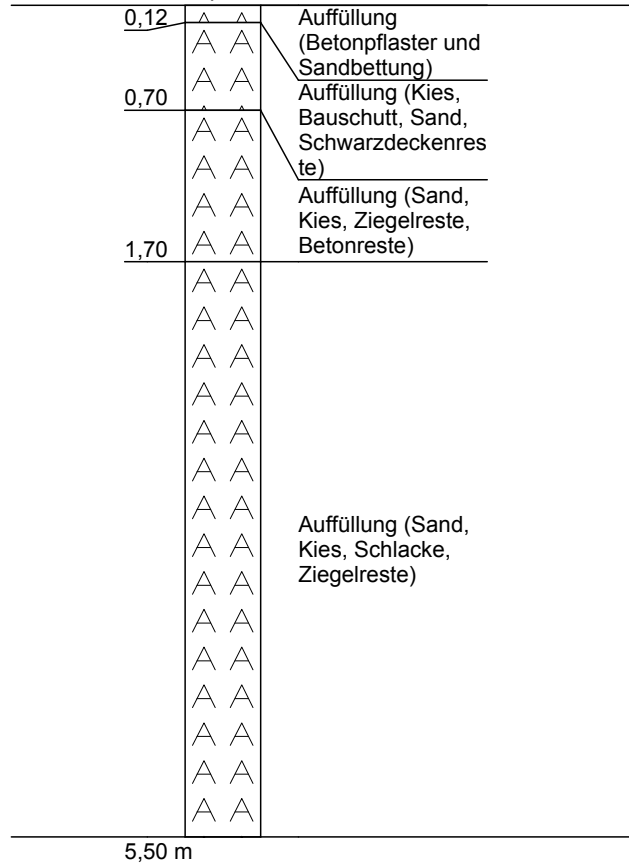


Höhenmaßstab 1:50

Kein Bohrfortschritt

RKS 1A

0 = +0,05 m zu Festpunkt

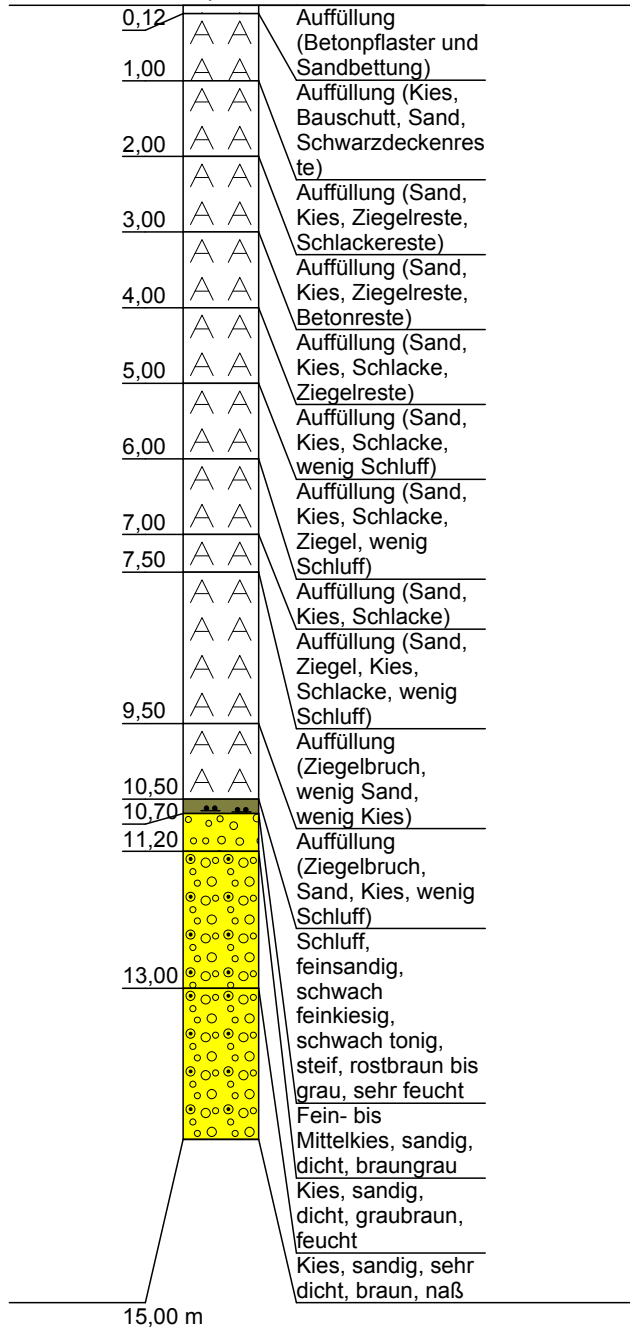


Höhenmaßstab 1:50

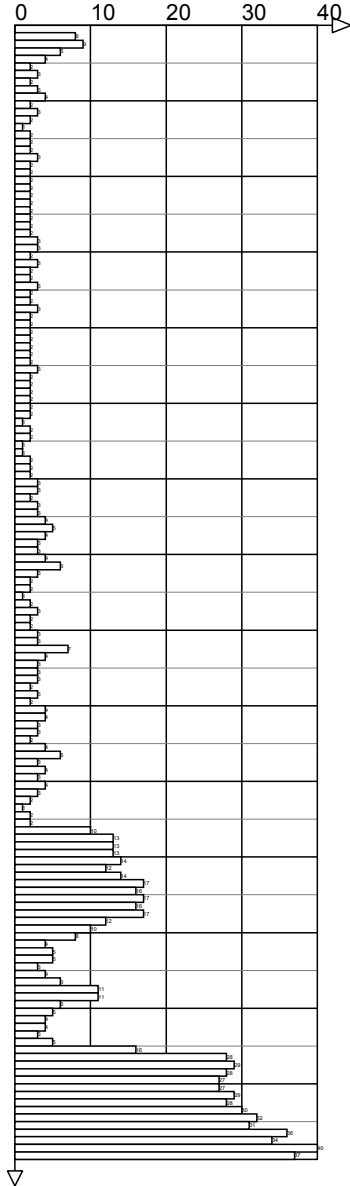
Kein Bohrfortschritt

RKS / DPH 1B

0 = +0,05 m zu Festpunkt



Schlagzahl  $N_{10}$  für 10 cm Eindringtiefe



Höhenmaßstab 1:100

**IfB mbH**  
Auf dem Kalwes 243  
44801 Bochum

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2.4

Projekt: Brücke Hauskampstraße in  
Mülheim

Auftraggeber: Stadt Mülheim a. d. Ruhr

Bearb.: Terbrack

Datum: 21.06.2023

## RKS 2

0 = +0,17 m zu Festpunkt

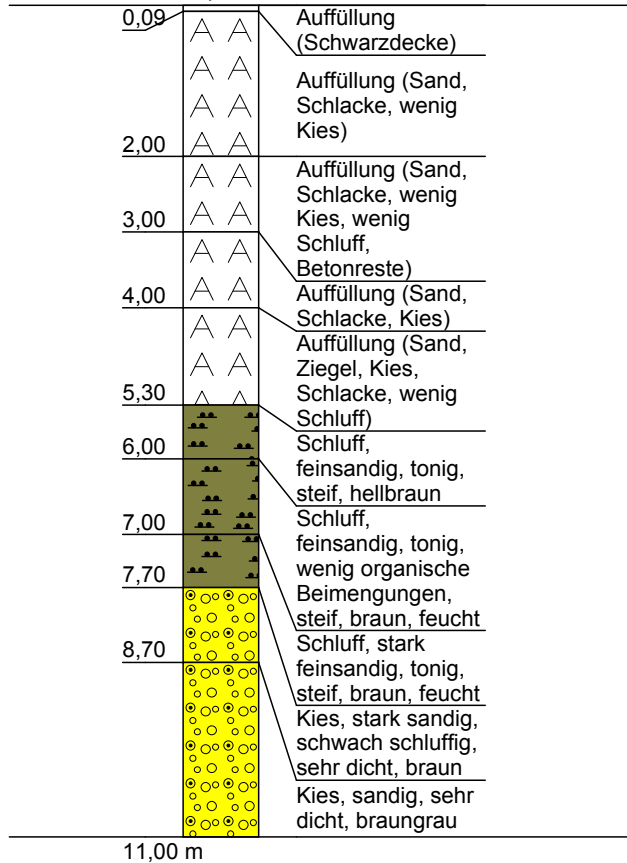


Höhenmaßstab 1:50

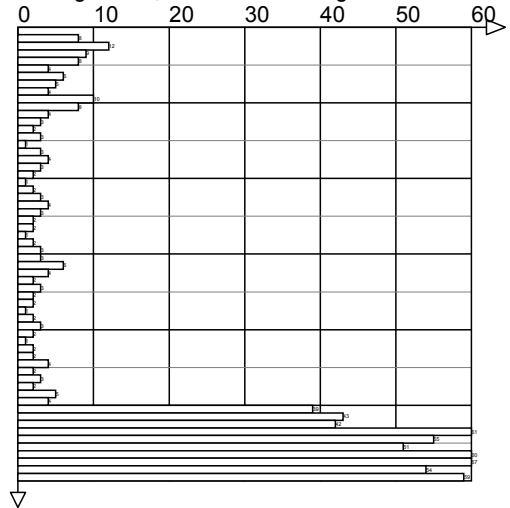
Kein Bohrfortschritt

RKS / DPH 2A

0 = +0,05 m zu Festpunkt



Schlagzahl  $N_{10}$  für 10 cm Eindringtiefe



Höhenmaßstab 1:100

Kein Bohrfortschritt

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

lFB Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH

Auf dem Kalwes 239-243

44801 Bochum



**Prüfbericht-Nr.: 2023P228618 / 1**

**Auftrags/Proben-Nr.** 23212392 / 001

**Probeneingang** 05.07.2023

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Materialprobe

**Projekt** **Brücke Hauskampstraße in Mülheim**

**Probenbez.** MP RKS 1 B

**Prüfbeginn / -ende** 05.07.2023 - 20.07.2023

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Angelieferte Probenmenge	2,7	kg	
Probenvorbereitung	manuell	1	DIN ISO 11464: 2006-12 <sup>a</sup> 2
Aussehen	krümelig, klumpig, steinig		visuell 2
Farbe	braun		organoleptisch 2
Trockenrückstand	85,8	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
Siebfraktion > 32 mm	-	Masse-%	DIN 19529: 2015-12 2
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 5
Arsen	24	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	574	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	5,2	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	23	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	41	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	21	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,17	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	0,58	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	2500	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
TOC	2,2	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup> 2
Kohlenwasserstoffe	<100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 2
mobiler Anteil bis C22	<50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 2
Naphthalin	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P228618 / 1

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Acenaphthylen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoren	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	0,48	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Anthracen	0,12	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthen	1,1	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	0,94	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	0,51	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	0,63	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthen	0,90	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	0,42	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,30	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	0,32	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16)	5,8	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16) (EBV)	5,82	mg/kg TM	berechnet 2
pH-Wert	9,9		DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	482	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Sulfat	27	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Arsen	0,029	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	0,0014	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	<0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	0,0059	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	0,0023	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	<0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	<0,000020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	<0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	<0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Naphthalin	0,013	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	0,0071	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	0,038	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoren	0,0094	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	0,021	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Anthracen	0,015	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoranthen	0,063	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Pyren	0,060	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	0,015	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Chrysen	0,0072	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthen	0,018	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	0,0076	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	<0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	0,0046	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16)	0,28	µg/L	berechnet 2
Summe PAK (15) ohne Naphthalin	0,27	µg/L	berechnet 2

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage 2 zu 1	500	g	DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen 2 zu 1	787	mL	DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	780	mL	DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Aussehen	klar		organoleptisch 2
Farbe	farblos		DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

Die mit \* gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrxbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: 1GBA Gelsenkirchen 2GBA Pinneberg 22GBA Herten

Gelsenkirchen, 20.07.2023



i. A. Jan-Niklas Franzen  
 Projektbearbeitung

lfb Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH

Auf dem Kalwes 239-243

44801 Bochum



**Prüfbericht-Nr.: 2023P228619 / 1**

**Auftrags/Proben-Nr.** 23212392 / 002

**Probeneingang** 05.07.2023

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Materialprobe

**Projekt** **Brücke Hauskampstraße in Mülheim**

**Probenbez.** MP RKS 2 A

**Prüfbeginn / -ende** 05.07.2023 - 20.07.2023

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Angelieferte Probenmenge	2,3	kg	
Probenvorbereitung	manuell	1	DIN ISO 11464: 2006-12 <sup>a</sup> 2
Aussehen	krümelig, klumpig, steinig		visuell 2
Farbe	braun		organoleptisch 2
Trockenrückstand	92,1	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
Siebfraktion > 32 mm	-	Masse-%	DIN 19529: 2015-12 2
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 5
Arsen	16	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	234	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	1,8	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	25	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	54	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	27	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,11	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	<0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	869	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
TOC	2,0	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup> 2
Kohlenwasserstoffe	<100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 2
mobiler Anteil bis C22	<50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 2
Naphthalin	0,23	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P228619 / 1

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Acenaphthylen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	0,59	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoren	0,63	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	8,1	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Anthracen	2,0	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthen	14	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	11	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	4,8	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	5,3	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthen	7,1	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	3,5	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,85	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,2	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	2,2	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16)	63	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16) (EBV)	62,6	mg/kg TM	berechnet 2
pH-Wert	10,8		DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	396	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Sulfat	11	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Arsen	0,018	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	<0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	<0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	0,011	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	<0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	<0,000020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	<0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	<0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Naphthalin	0,12	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	0,055	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	0,29	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoren	0,20	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	0,24	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Anthracen	0,20	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoranthen	0,43	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Pyren	0,28	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	0,028	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Chrysen	0,014	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthen	0,020	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	0,0066	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	<0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	<0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16)	1,9	µg/L	berechnet 2
Summe PAK (15) ohne Naphthalin	1,8	µg/L	berechnet 2

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage 2 zu 1	500	g	DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen 2 zu 1	881,5	mL	DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	870	mL	DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 2
Aussehen	klar		organoleptisch 2
Farbe	farblos		DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

Die mit \* gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren  
 Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen 5GBA Pinneberg 22GBA Herten

Gelsenkirchen, 20.07.2023

*i. A. J. Franzen*

i. A. Jan-Niklas Franzen  
 Projektbearbeitung



MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

Bearbeiter: Stefan Kronenberger

Datum: 26.07.2023

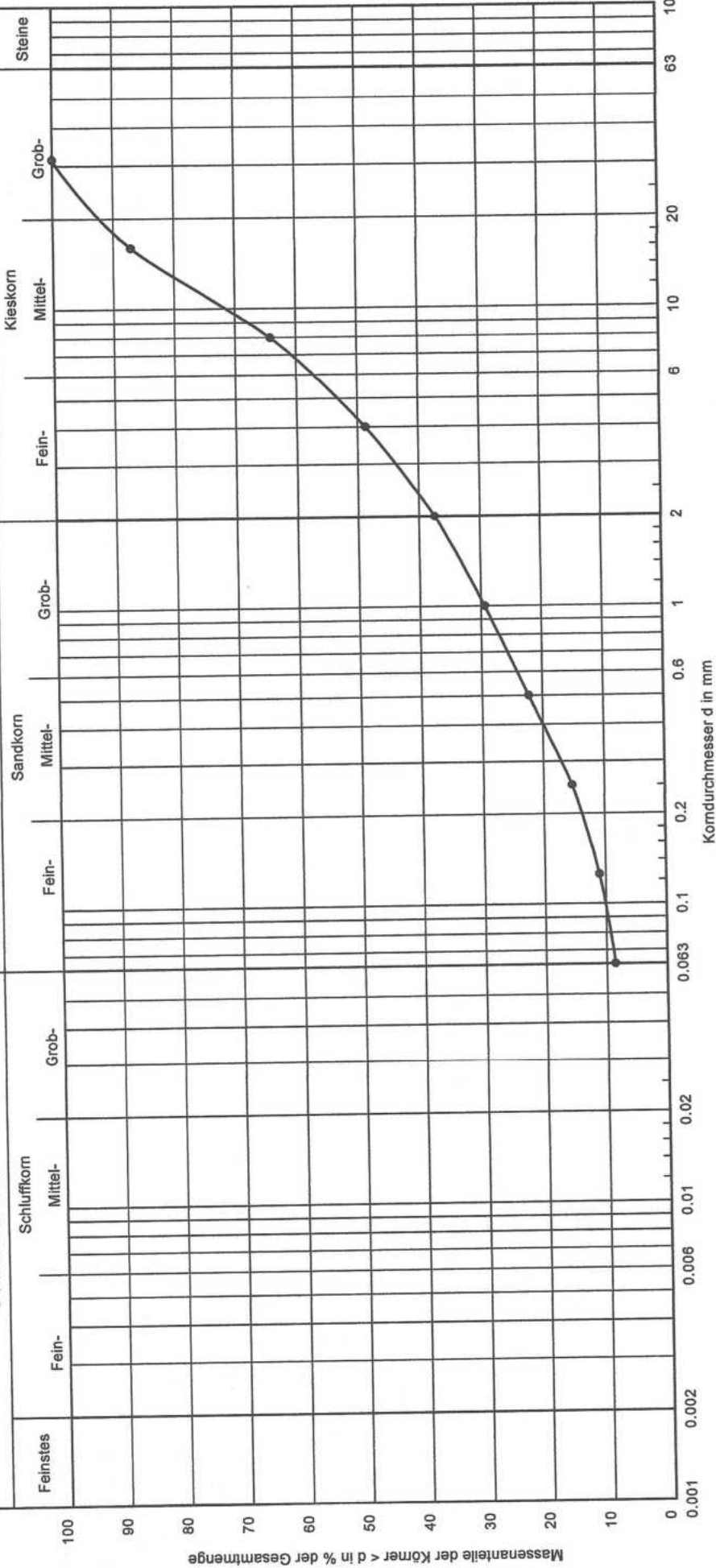
### Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4 Brücke Hauskampstraße in Mülheim

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

#### Schlammkorn

#### Siebkorn



Bezeichnung:		G, u', fs', ms', gs'	
Bodenart:		13,0m - 15,0m	
Tiefe:		1.4 · 10 <sup>-3</sup> Sella	
k [m/s]:		RKS 1B	
Entnahmestelle:		69.6/1.7	
U/Cc		- /8.6/28.8/62.6	
T/U/S/G [%]:			
Bemerkungen:			
Bericht: 23-219			
Anlage:			



MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

Bearbeiter: Stefan Kronenberger

Datum: 26.07.2023

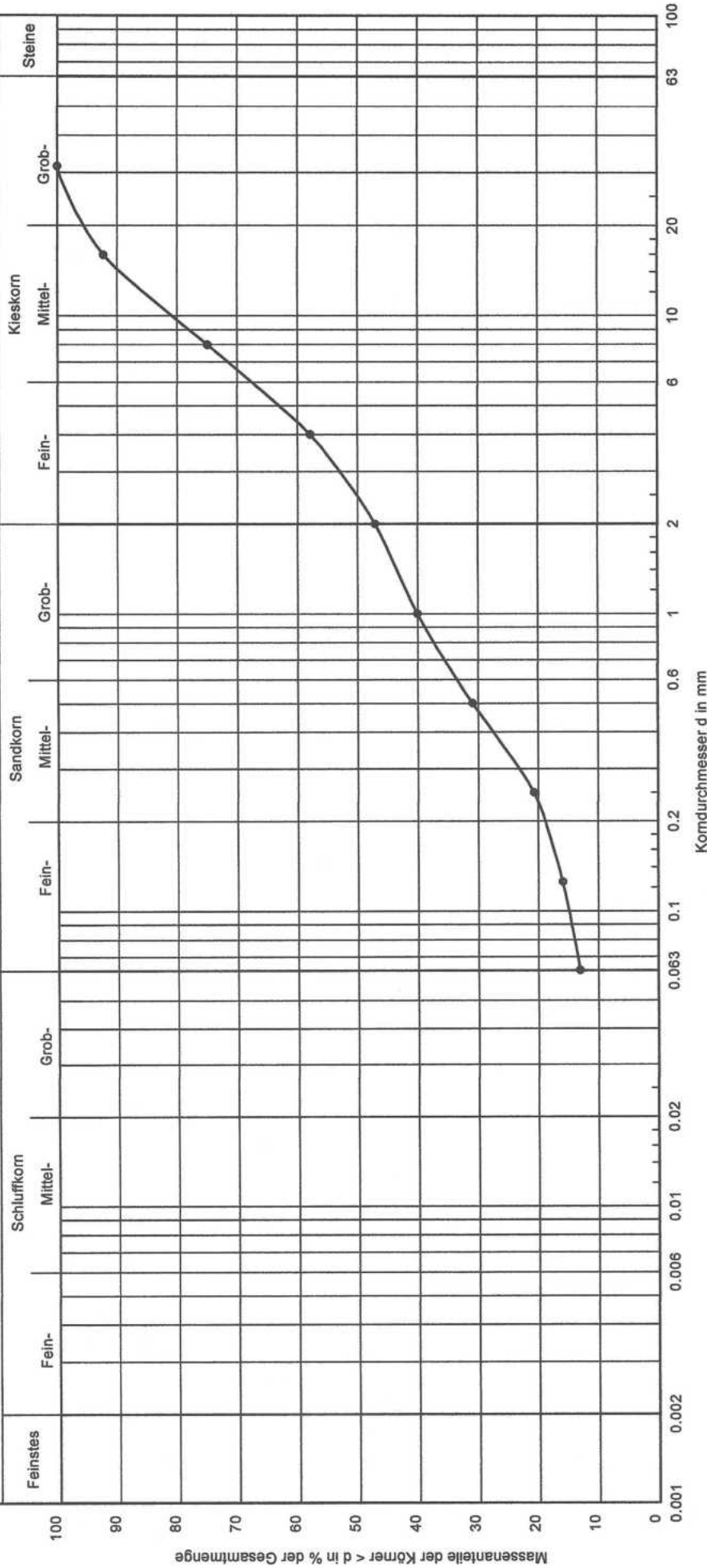
### Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4 Brücke Hauskampstraße in Mülheim

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

#### Schlammkorn

#### Siebkorn



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s]:

Entnahmestelle:

U/Cc

T/U<sub>S</sub>/G [%]:

G, u', fs', ms', gs'

7,7m - 8,7m

-

RKS 2A

-/-

- /13,1/34,0/52,9

#### Bemerkungen:

Bericht:  
23-219  
Anlage:



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Brücke Hauskampstraße in Mülheim

Probenbezeichnung:

Entnahmestelle: RKS 1B

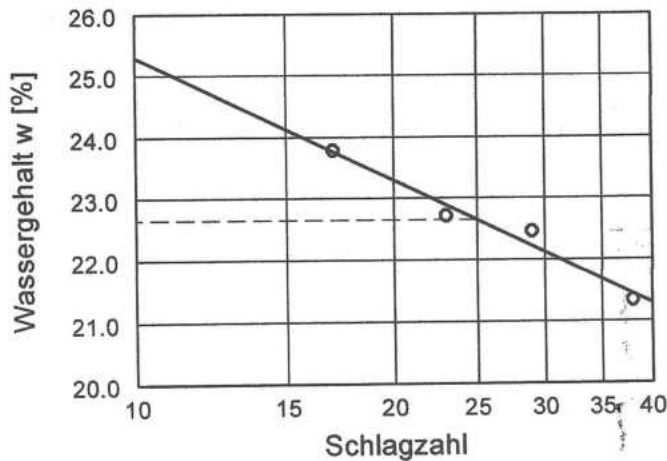
Tiefe: 10,5m - 10,7m

Art der Entnahme: gestört

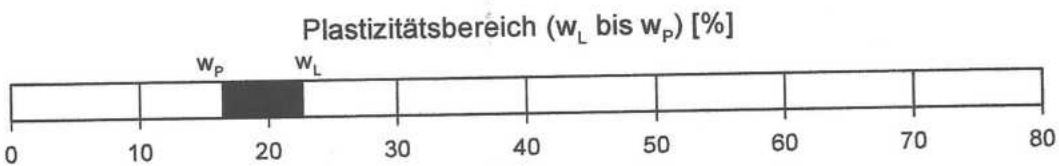
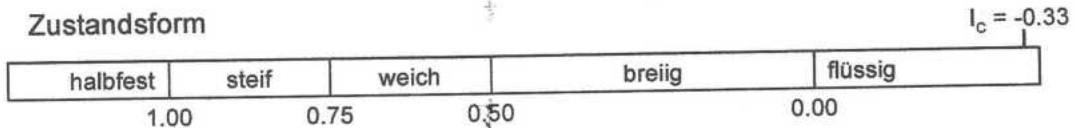
Bodenart:

Bearbeiter: Stefan Kronenberger

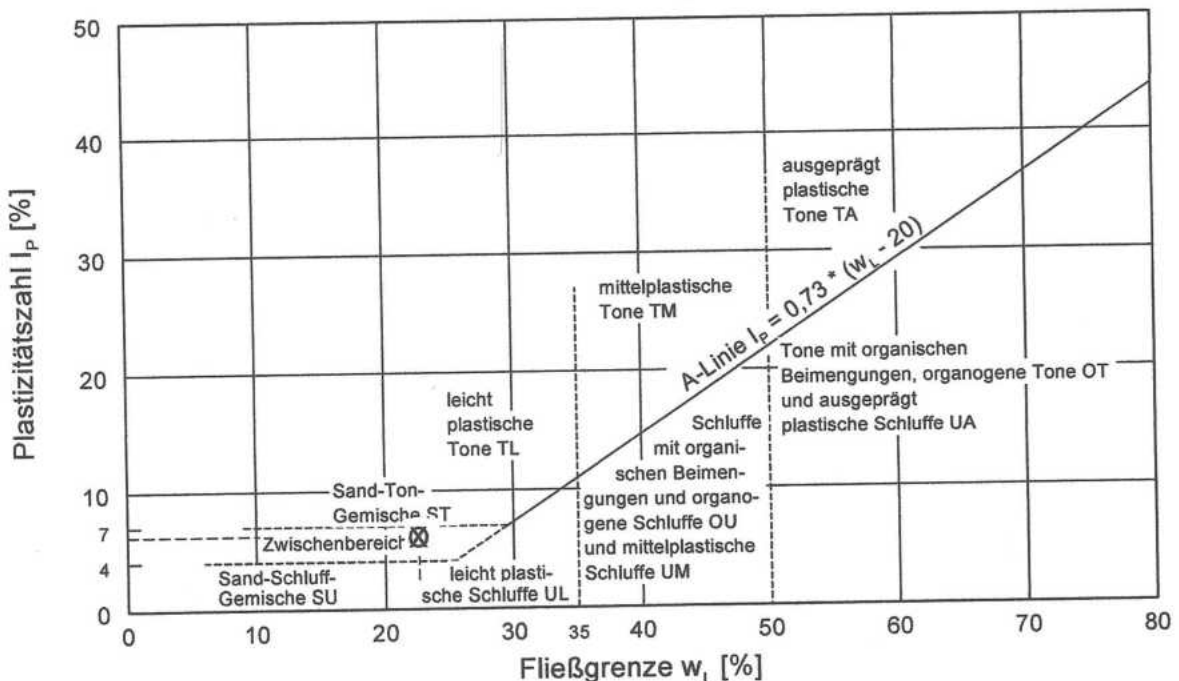
Datum: 26.07.2023



Wassergehalt  $w = 22.5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 22.6 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 16.5 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 6.1 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = -0.33$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 11.8 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 6.0 \%$   
 Korrr. Wassergehalt =  $24.7 \%$



Plastizitätsdiagramm





Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Brücke Hauskampstraße in Mülheim

Entnahmestelle:

Bodenart:

Art der Entnahme:

Proben entnommen am:

Bearbeiter: Stefan Kronenberger

Datum: 26.07.2023

Probenbezeichnung:	RKS 1B 10,5m - 10,7m	RKS 2A 7,0m - 7,7m		
Behälter [g]:	197.65	184.92		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	258.58	312.03		
Trockene Probe + Behälter [g]:	247.40	289.84		
Porenwasser [g]:	11.18	22.19		
Trockene Probe [g]:	49.75	104.92		
Wassergehalt [%]	22.47	21.15		

Probenbezeichnung:				
Behälter [g]:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:				
Trockene Probe + Behälter [g]:				
Porenwasser [g]:				
Trockene Probe [g]:				
Wassergehalt [%]				

# **Bericht über die orientierende Untersuchung des Untergrundes**

für die Erneuerung der Brücke an der Hauskampstraße  
in Mülheim an der Ruhr

Auftraggeber:

**Stadt Mülheim an der Ruhr**  
Amt 66-4, Brücken- und Ingenieurbau  
Hans-Böckler-Platz 5

45468 Mülheim an der Ruhr

## **IfB**

Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH  
Auf dem Kalwes 239-243  
44801 Bochum  
Fon 0234 / 9 70 42 71

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1 AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2 UNTERLAGEN.....</b>	<b>1</b>
<b>3 STANDORTBESCHREIBUNG.....</b>	<b>1</b>
3.1 ALLGEMEINE ANGABEN ZUM STANDORT UND DEM BAUVORHABEN .....	1
<b>4 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM.....</b>	<b>2</b>
4.1 FELDUNTERSUCHUNGEN .....	2
4.2 PROBENENTNAHME UND PROBENAUSWAHL .....	3
4.3 UMFANG DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN .....	4
<b>5 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....</b>	<b>4</b>
5.1 GEOLOGIE.....	4
5.2 UNTERGRUNDSITUATION .....	4
5.3 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE ANALYTIK .....	6
<b>6 BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....</b>	<b>10</b>
6.1 BODENKLASSIFIKATION .....	10
6.2 BELASTUNGSSITUATION .....	12
<b>7 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN.....</b>	<b>12</b>

## Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Verzeichnis der zu Laboruntersuchungen ausgewählten Proben .....	3
Tabelle 2: Feststoffgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Liste für Bauschutt .....	7
Tabelle 3: Eluatgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Liste für Bauschutt.....	8
Tabelle 4: Feststoffgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Liste für Boden .....	9
Tabelle 5: Eluatgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Liste für Boden .....	9
Tabelle 6: Zuordnung der im Untersuchungsbereich angetroffenen bzw. auskartierten Bodenarten zu Bodenklassen bzw. Bodengruppen und Homogenbereichen gemäß DIN 18300, DIN EN ISO 14688, DIN 18196 .....	10
Tabelle 7: Verzeichnis der charakteristischen Bodenkennwerte.....	11
Tabelle 8: Einstufung / Zuordnung der analytisch überprüften Proben gemäß den Vorgaben der LAGA.....	12

## **1 Aufgabenstellung**

Die Stadt Mülheim an der Ruhr plant die Erneuerung der Brücke an der Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr (**Anlagen 1.1** und **1.2**). Dabei ist es vorgesehen die bestehenden Widerlager der Brücke zu erhalten und weiter zu nutzen.

Die IfB -Ingenieurgesellschaft für Baudienstleistungen- mbH wurde von der Stadt Mülheim beauftragt den Bodenaufbau im Bereich der Widerlager orientierend zu erkunden und die angetroffenen Bodenmaterialien abfallwirtschaftlich einzustufen.

## **2 Unterlagen**

Zur Erstellung des Gutachtens sind folgende Unterlagen verwendet bzw. zur Verfügung gestellt worden:

- Übersichtslageplan, Maßstab 1:20.000  
Ausschnitt aus dem Falk-Städteatlas „Rhein - Ruhr“
- Lageplan, ohne Maßstab  
zur Verfügung gestellt durch die Stadt Mülheim an der Ruhr
- Ingenieurgeologische Karte, Maßstab 1:25.000  
Blatt 4507 Mülheim an der Ruhr
- Archivunterlagen der IfB mbH

## **3 Standortbeschreibung**

### **3.1 Allgemeine Angaben zum Standort und dem Bauvorhaben**

Die Brücke an der Hauskampstraße überquert eine Gleistrasse und einen Fuß- und Radweg. Nach Süden schließt die Hauskampstraße an die Friedrich-Ebert-Straße an. Nach Norden mündet von Westen her die Moritzstraße in die Hauskampstraße (**Anlage 1.1** und **Anlage 1.2**).

Es ist geplant den Brückenoberbau zu erneuern und die vorhandenen Widerlager dabei zu nutzen. Informationen zu der Gründung, der Bausubstanz und Ausführung der Brückenwiderlager lagen zum Zeitpunkt dieser orientierenden Untersuchung nicht vor.

Das Bauwerk ist zunächst in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen. Die Geotechnische Kategorie GK 2 umfasst Baumaßnahmen mit mittlerem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund.

Der Untersuchungsbereich liegt in der Zone 0 der Karte "Bauten in deutschen Erdbebengebieten". Das bedeutet nach historischen Erfahrungen sind keine nennenswerten Erdbebenschäden zu befürchten.

## **4            Untersuchungsprogramm**

### **4.1          Felduntersuchungen**

Zur Erkundung der Art und Zusammensetzung des Untergrundes sowie zur Probengewinnung wurden insgesamt 4 Sondierbohrungen (Kleinrammbohrungen im Folgenden als -RKS- bezeichnet) in Verbindung mit 4 mittelschweren Rammsondierungen (DPM) im Bereich der Widerlager niedergebracht. Die Sondierbohrungen sollten auftragsgemäß bis in eine Tiefe von 6,00 m geführt werden.

Die Lage der einzelnen Ansatzstellen wurde gemeinsam mit der Stadt Mülheim an der Ruhr festgelegt und ist der **Anlage 1.2** zu entnehmen.

Die ausgeführten Kleinrammbohrungen RKS 2 bis RKS 4 wurden bis in die geplante Endtiefen von 6,00 m geführt. An der Ansatzstelle der RKS 1 musste die Bohrung in einer Tiefe von 2,30 m aufgrund eines Bohrhindernisses beendet werden. Dabei handelt es sich wahrscheinlich um eine stillgelegte Werksgasleitung.

Die Rammsondierungen wurden bis in Tiefen zwischen 2,3 m (DPM 1) und 5,7 m (DPM 2) geführt.

Aus dem Bohrgut der Sondierbohrungen sind insgesamt **17 Materialproben** entnommen und von der IfB mbH aus bodenmechanisch-geologischer sowie aus physikalisch-chemischer Sicht angesprochen und beurteilt worden. Zur Vermeidung einer bohrtechnisch bedingten Verschleppung von eventuell vorhandenen Verunreinigungen wurde

- soweit möglich - jeweils nur das Innere der Bohrkerns gewonnen und in luftdicht verschließbaren Behältern sichergestellt.

Die Ausführung der Sondierungsarbeiten erfolgte im August 2021. Nach Beendigung der Feldarbeiten sind die Ansatzpunkte nach Lage und Höhe (relativ) eingemessen worden. Als Lagebezug diente die vorhandene Bebauung. Als Höhenbezug wurde ein Höhenbolzen auf der nordöstlichen Seite des nordwestlichen Widerlagers genutzt. Diesem Höhenbolzen wurde eine relative Höhe von 0,00 m zugewiesen.

## 4.2 Probenentnahme und Probenauswahl

Aus den entnommenen 17 Proben wurden, im Hinblick auf die Aufgabenstellung und die möglichen Eingriffstiefen in den Untergrund, 5 Materialmischproben zusammengestellt. Die Proben wurden der –GBA– Gesellschaft für Bioanalytik mbH, NL Gelsenkirchen, zur chemischen Analytik übergeben.

Geotechnischen Laboruntersuchungen waren auftragsgemäß nicht auszuführen.

Die Art der Probenmaterialien, die Entnahmetiefen und -bereiche können der folgenden **Tabelle 1** entnommen werden.

**Tabelle 1:** Verzeichnis der zur Laboruntersuchungen ausgewählten Proben

Probenbezeichnung	Ansatzstelle	Entnahmetiefe [m]	Probenmaterial
<b>MP 1</b>	RKS 1	0,00 – 1,20	Auffüllung (viel Sand, Schluff, wenig Kies, Schlackereste)
	RKS 2	0,00 – 0,80	Auffüllung (Kies, Sand, Schlacke)
<b>MP 2</b>	RKS 1	1,20 – 2,30	Auffüllung (viel Schlacke, Sand, Sandsteinreste)
	RKS 2	0,80 – 1,80	Auffüllung (viel Schlacke, Sand, Kohlereste)
	RKS 2	1,80 – 3,00	Auffüllung (viel Schlacke, Sand, Schluff, wenig Kies)
<b>MP 3</b>	RKS 3	0,00 – 0,30	Auffüllung (Sand, Schluff, Schlacke, Ziegelreste)
	RKS 4	0,00 – 0,50	Auffüllung (viel Schlacke, Kies, Sand, wenig Schluff)
<b>MP Schluff</b>	RKS 3	0,30 – 0,80	Schluff, feinsandig
	RKS 3	0,80 – 1,30	Schluff, stark feinsandig
	RKS 3	1,30 – 1,80	Schluff, feinsandig, schwach tonig
	RKS 4	0,50 – 1,60	Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig
<b>MP Kies</b>	RKS 2	3,00 – 4,50	Fein- bis Mittelkies, schluffig, sandig
	RKS 2	4,50 – 6,00	Fein- bis Mittelkies, sandig
	RKS 3	1,80 – 3,80	Fein- bis Mittelkies, sandig, schwach schluffig
	RKS 3	3,80 – 6,00	Fein- bis Mittelkies, stark sandig
	RKS 4	1,60 – 3,50	Fein- bis Mittelkies, stark schluffig, schwach sandig
	RKS 4	3,50 – 6,00	Fein- bis Mittelkies, sandig, schwach schluffig

### **4.3           Umfang der chemischen Untersuchungen**

Die Mischproben MP 1 bis MP 3 wurden, aufgrund eines Gehaltes an mineralischen Fremdbestandteilen von jeweils > 10 Vol.-% in den gewonnenen Probenmaterialien, den Forderungen der LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, entsprechend nach der LAGA Tabelle II 1.4-1 (LAGA Bauschutt) im Feststoff und im Eluat chemisch untersucht.

Die in der Tabelle 1 dargestellten Mischproben MP Schluff und MP Kies wurden, aufgrund eines Gehaltes an mineralischen Fremdbestandteilen von < 10 Vol. % in den gewonnenen Probenmaterialien, den Forderungen der LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, entsprechend nach der LAGA Tabelle II 1.2-1 (LAGA Boden) im Feststoff und im Eluat chemisch untersucht.

Die Inhaltsstoffe wurden nach den heranzuziehenden DIN-Normen, nach den deutschen Einheitsverfahren oder sonstigen anerkannten Analyseverfahren untersucht.

## **5               Untersuchungsergebnisse**

### **5.1           Geologie**

Regionalgeologisch ist das untersuchte Areal dem Übergang zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge, der Niederrheinischen Bucht und dem Münsterländer Kreidebecken zuzuordnen.

Nach der Ingenieurgeologischen Karte, Blatt 4507, Mülheim an der Ruhr, befindet sich der Untersuchungsbereich auf einer Fläche mit künstlichen Aufschüttungen (ehem. Zechenfläche). Unter diesen Aufschüttungen liegen unter der Geländeoberfläche meist quartäre Lockermassen auf. Diese setzen sich aus schwach tonigen bis tonigen und / oder schwach feinsandigen bis feinsandigen Schluffen über Sanden und Kiesen zusammen. Die Mächtigkeit dieser quartären Lockermassen wird mit 5 bis 10 m angegeben.

### **5.2           Untergroundsituation**

Ab der Geländeoberfläche wurden an den Bohransatzstellen der Kleinrammbohrungen zunächst Auffüllungen in unterschiedlicher Stärke ermittelt. Es wurden Auffüllungsmächtigkeiten zwischen 0,3 m (RKS 3) und 3,0 m (RKS 2) ermittelt. Die Auffüllungen sind als Gemisch aus Sand, Kies, Schluff, Schlacke, Ziegel-, Kohlen- und Sandsteinresten mit jeweils unterschiedlichen Anteilen der einzelnen Fraktionen zu beschreiben.

Der natürlich gelagerte Boden besteht aus unterschiedlich stark feinsandigen, teilweise tonigen Schluffen über Fein- bis Mittelkiesen mit unterschiedlich starken schluffigen und unterschiedlich starken sandigen Anteilen. An der Ansatzstelle der RKS 2 folgen unterhalb der Auffüllungen direkt die Fein- bis Mittelkiese.

Die anthropogenen Auffüllungen sind auf Basis der mit der mittelschweren Rammsonde ermittelten Schlagzahlen als überwiegend locker gelagert zu beschreiben.

Die bindigen Schichten (Schluffböden) weisen eine weiche bis steife Konsistenz auf.

Die unterlagernde Sand-Kies-Gemische sind als mitteldicht bis dicht gelagert zu beschreiben. Eine mitteldichte Lagerung, teils mit eingeschalteten dichten Zwischenlagen, ist ab den folgenden Tiefen zu testieren:

- RKS 2                    4,1 m u. GOK
- RKS 3                    3,2 m u. GOK
- RKS 4                    2,4 m u. GOK

Eine dichte Lagerung ist ab den folgenden Tiefen zu testieren:

- RKS 2                    4,8 m u. GOK
- RKS 3                    4,9 m u. GOK
- RKS 4                    4,5 m u. GOK

Die Diskrepanzen zwischen den Konsistenzen lt. Bodenansprache und den auf Basis der ermittelten Schlagzahlen zugeordneten Konsistenzen basieren auf der generalisierten Bewertung der Schlagzahlen. Diese wurde nach Placzek (1985) vorgenommen.

Die natürlich gelagerten Böden waren überwiegend als erdfeucht bis feucht anzusprechen. An den Ansatzstellen der RKS 3 und der RKS 4 waren die Böden ab einer Tiefe von 5,50 m unter Geländeoberkante als naß anzusprechen. Die im Einzelnen erbohrten Materialien, Schichtstärken und die Schlagzahlen der ausgeführten Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen sind der **Anlage 2** zu entnehmen.

### 5.3 Physikalisch-chemische Analytik

Im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme sind möglicherweise aufgefüllte Materialien und natürlich anstehende Böden aufzunehmen und einer Entsorgung zuzuführen.

Zur Abschätzung geeigneter Entsorgungsmöglichkeiten ist die Kenntnis der Belastungssituation der Aushubmaterialien von entscheidender Bedeutung. Zur Ermittlung der Belastung sind daher 5 Mischproben zusammengestellt und analytisch überprüft worden. Die Mischprobe MP 1 repräsentiert die oberflächennahen, anthropogenen Anschüttungen im Bereich des nordwestlichen Widerlagers (Ansatzstellen der RKS 1 und der RKS 2). Die im Bereich des nordwestlichen Widerlagers anstehenden tieferen Auffüllungen werden durch die Mischprobe MP 2 repräsentiert. Die Mischprobe MP 3 repräsentiert die oberflächennahen, anthropogenen Anschüttungen im Bereich des südöstlichen Widerlagers (Ansatzstellen der RKS 3 und der RKS 4). Diese Mischproben wiesen einen Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen von > 10 Vol. % auf und werden im Folgenden den Zuordnungswerten der LAGA für Bauschutt gegenübergestellt.

Die Proben MP Schluff und MP Kies repräsentieren die natürlich gelagerten Böden und wurden entsprechend der LAGA Tabelle II. 1.2.-2 und 3 (LAGA Boden im Feststoff und Eluat) analytisch überprüft.

Ausschlaggebend für den ausgewählten Parameterumfang war der Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen in den zur Verfügung stehenden Proben. Wir weisen darauf hin, dass es im Rahmen möglicher Baumaßnahme zu Aushub von Boden- / Auffüllungsmaterialien mit anderen Anteilen an mineralischen Fremdbestandteilen kommen kann. In diesem Fall ist ggf. eine erneute Beurteilung der Aushubmaterialien nach den Vorgaben der LAGA notwendig.

In den nachfolgenden **Tabellen 2 bis 5** sind die ermittelten Konzentrationen der überprüften Inhaltsstoffe der so genannten "**LAGA-Liste**" **1997** (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen) bzw. **LAGA 2004** (M 20) gegenübergestellt.

Die im Einzelnen ermittelten Analyseergebnisse sind der **Anlage 3** zu entnehmen.

**Tabelle 2:** Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Feststoff) im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA-Liste für Bauschutt [mg/kg]

	<b>As<sup>1)</sup></b> [mg/kg]	<b>Pb<sup>1)</sup></b> [mg/kg]	<b>Cd<sup>1)</sup></b> [mg/kg]	<b>Cr<sup>1)</sup></b> [mg/kg]	<b>Cu<sup>1)</sup></b> [mg/kg]	<b>Ni<sup>1)</sup></b> [mg/kg]	<b>Hg</b> [mg/kg]	<b>Zn<sup>1)</sup></b> [mg/kg]	<b>PCB</b> [mg/kg]	<b>PAK nach EPA</b> [mg/kg]	<b>MKW</b> [mg/kg]	<b>EOX</b> [mg/kg]
<b>LAGA 1997</b> (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) Zuordnungswerte <b>Recyclingbaustoffe</b> <b>/ nicht aufbereiteten Bauschutt</b>												
uneingeschränkter Einbau Z 0	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120	0,02	1	100	1
eingeschränkter Einbau Z 1.1	30	200	1	100	100	100		300	0,1	5 (20) <sup>2)</sup>	300 <sup>3)</sup>	3
eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen Z 1.2	50	300	3	200	200	200		500	0,5	15 (50) <sup>2)</sup>	500 <sup>3)</sup>	5
									1	75 (100) <sup>2)</sup>	1000 <sup>3)</sup>	10
<b>MP 1</b>	10	207	0,96	38	45	24	0,12	302	0,048	210	n.n.	n.n.
<b>MP 2</b>	17	334	1,5	23	43	20	0,16	657	<0,01	29	n.n.	n.n.
<b>MP 3</b>	19	800	0,94	39	70	44	n.n.	420	0,026	55	n.n.	1,1

- 1) Sollen Recyclingbaustoffe, z.B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse eins verwendet werden, ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und Z 1.2) der Technischen Regeln Boden
- 2) Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
- 3) Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

**Tabelle 3:** Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Eluat) im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Liste für Bauschutt

	<b>pH-Wert</b>	<b>Leitfähigkeit</b> [µS/cm]	<b>As</b> [µg/l]	<b>Pb</b> [µg/l]	<b>Cd</b> [µg/l]	<b>Cr</b> [µg/l]	<b>Cu</b> [µg/l]	<b>Ni</b> [µg/l]	<b>Hg</b> [µg/l]	<b>Zn</b> [µg/l]	<b>Phenol-index</b> [µg/l]	<b>Chlorid</b> [mg/l]	<b>Sulfat</b> [mg/l]
<b>LAGA 1997</b> (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) Zuordnungswerte <b>Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt</b>													
uneingeschränkter Einbau Z 0	7-12,5	500	10	20	2	15	50	40	0,2	100	< 10	10	50
eingeschränkter Einbau Z 1.1	7-12,5	1500	10	40	2	30	50	50	0,2	100	10	20	150
Z 1.2	7-12,5	2500	40	100	5	75	150	100	1	300	50	40	300
eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen Z 2	7-12,5	3000	50	100	5	100	200	100	2	400	100	150	600
<b>MP 1</b>	9,0	222	9,8	n.n.	n.n.	2,1	10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	26	12
<b>MP 2</b>	9,6	179	11	n.n.	n.n.	3,6	2,5	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	20	11
<b>MP 3</b>	8,5	192	1,2	n.n.	n.n.	1,5	1,9	4,1	n.n.	n.n.	n.n.	13	20

**Tabelle 4:** Feststoffgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Listen für Boden

<b>LAGA 2004</b> (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen)	<b>As</b> [mg/kg]	<b>Pb</b> [mg/kg]	<b>Cd</b> [mg/kg]	<b>Cr</b> [mg/kg]	<b>Cu</b> [mg/kg]	<b>Ni</b> [mg/kg]	<b>Hg</b> [mg/kg]	<b>Tl</b> [mg/kg]	<b>Zn</b> [mg/kg]	<b>Cyanide</b> [mg/kg]	<b>PCB</b> [mg/kg]	<b>PAK nach EPA (BaP)</b> [mg/kg]	<b>LHKW / BTEX</b> [mg/kg]	<b>MKW</b> [mg/kg]	<b>EOX</b> [mg/kg]	<b>TOC</b> [Masse%]
uneingeschränkter Einbau Z 0																
Zuordnungswerte <b>Bodenart Sand</b>	10	40	0,4	30	20	15	0,1	0,4	60		0,05	3 (0,3)	1	100	1	0,5 <sup>3)</sup>
Zuordnungswerte <b>Bodenart Lehm</b>	15	70	1	60	40	50	0,5	0,7	150		0,05	3 (0,3)	1	100	1	0,5 <sup>3)</sup>
eingeschränkter Einbau Z 1	45	210	3	180	120	150	1,5	2,1	450	3	0,15	3 <sup>1)</sup> (0,9)	1	300 <sup>2)</sup>	3	1,5
eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen Z 2	150	700	10	600	400	500	5	7	1500	10	0,5	30 (3)	1	1000 <sup>2)</sup>	10	5
<b>MP Schluff</b> (Bodenart Lehm)	9,8	46	0,33	26	22	35	n.n.	n.n.	104	n.n.	<0,01	4,1 (0,32)	n.n./n.n.	n.n.	n.n.	0,3
<b>MP Kies</b> (Bodenart Sand)	4,8	16	0,21	21	18	27	n.n.	n.n.	50	n.n.	n.n.	3,0 (0,24)	n.n./n.n.	n.n.	n.n.	0,1

<sup>1)</sup>bei Einbau in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten bis 9 m g/kg

<sup>2)</sup>gilt bei Bestimmung C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub> Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten bis 9 m g/kg, bei Bestimmung C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub> gilt Z 1 = 600 mg/kg, Z 2 = 2000 mg/kg

**Tabelle 5:** Eluatgehalte der überprüften Inhaltsstoffe im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Listen für Boden

<b>LAGA 2004</b> (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen)	<b>pH-Wert</b>	<b>Leitfähigkeit</b> [µS/cm]	<b>As</b> [µg/l]	<b>Pb</b> [µg/l]	<b>Cd</b> [µg/l]	<b>Cr</b> [µg/l]	<b>Cu</b> [µg/l]	<b>Ni</b> [µg/l]	<b>Hg</b> [µg/l]	<b>Zn</b> [µg/l]	<b>Cyanide</b> [µg/l]	<b>Phenol-index</b> [µg/l]	<b>Chlorid</b> [mg/l]	<b>Sulfat</b> [mg/l]
Zuordnungswerte <b>Boden</b>														
uneingeschränkter Einbau Z 0	6,5-9	250	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150	5	20	30	20
eingeschränkter Einbau Z 1.1	6,5-9	250	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150	5	20	30	20
Z 1.2	6-12	1500	20	80	3	25	60	20	1	200	10	40	50	50
eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen Z 2	5,5-12	2000	60 <sup>1)</sup>	200	6	60	100	70	2	600	20	100	100 <sup>2)</sup>	200
<b>MP Schluff</b> (Bodenart Lehm)	7,5	174	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	25	28
<b>MP Kies</b> (Bodenart Sand)	8,8	45,1	0,74	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	2,2	5,6

<sup>1)</sup>bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l    <sup>2)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 µg/l

Erläuterungen zu den Tabellen 2 bis 5: As = Arsen, Pb = Blei, Cd = Cadmium, Cr = Chrom (gesamt), Cu = Kupfer, Ni = Nickel, Hg = Quecksilber, Tl = Thallium, Zn = Zink, PAK = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe nach US-EPA, BaP = Benzo(a)pyren, PCB = polychlorierte Biphenyle, MKW = Mineralöl-Kohlenwasserstoffe, EOX = extrahierbare organische Halogene, TOC = gesamter organischer Kohlenstoff, LHKW = leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe, BTEX = Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol, n.n. = nicht nachweisbar / kleiner Bestimmungsgrenze

## 6 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

### 6.1 Bodenklassifikation

In der nachfolgenden **Tabelle 6** werden die im Untersuchungsbereich angetroffenen Bodenarten (im ungestörten Zustand) den entsprechenden Bodenklassen bzw. Boden-  
gruppen gemäß DIN EN ISO 14688-1, DIN 18196 und 18300 zugeordnet.

**Tabelle 6:** Zuordnung der im Untersuchungsbereich angetroffenen bzw. auskartierten Bodenarten zu Bodenklassen bzw. Bodengruppen und Homogenbereichen gemäß DIN 18300, DIN EN ISO 14688, DIN 18196

Bodenart	Zustandsform: Lagerungsdichten / Konsistenzen	DIN 18 300 Bezeichnung des Homogenbereiches	DIN EN ISO 14688 – 1 relevante Korn- größenfraktion	DIN EN ISO 14688 – 2 Boden- gruppe	DIN 18196 Boden- gruppe
Auffüllung (HOS, Schotter, Bau- schutt, Mauerwerk etc.)	mitteldicht (locker bis dicht)	A 1	Si bis LBo 0,002 mm – >630 mm	Mg	A
Auffüllung (Boden mit Fremdbeimengungen)	weich bis steif / locker bis mitteldicht	A 2	Si bis Gr 0,002 mm – >63 mm	Mg	A
Schluff mit wechselnden Feinsand- und Tongehalten	weich	B 1	Cl bis Sa (<0,002 mm – 2 mm)	saclSi	ST* / SU* <sup>1)</sup>
	steif	B 1s			
Kiessand, schluffig	mitteldicht	B 2	Si bis Gr 0,002 mm – >63 mm	sisGr	GW / GU
Kiessand, schwach schluffig	dicht bis sehr dicht	B 3	Sa bis Gr 0,063 mm – >63 mm	saGr	GW / GI

<sup>1)</sup> Eine Wassersättigung und gleichzeitige Störung (Ausschachtung, Befahren und Begehen) kann zu einer Konsistenzverschlechterung führen: Umwandlung in breiige bis flüssige Konsistenz

Die anthropogenen Auffüllungen sind als locker gelagert zu beschreiben und gemäß DIN 18196 als ungeeigneter Baugrund einzustufen.

Die bindigen Böden sind als sehr frostempfindliche bis frostempfindliche Böden zu bewerten. Die erbohrten bindigen Schichten (Schluffböden) weisen eine weiche bis steife Konsistenz auf. Als Baugrund sind diese bindigen Böden als mäßig brauchbar bis geeignet einzustufen. Die exakte Bestimmung der bautechnischen Eigenschaften nach

DIN 18196 hängt u.a. von der Fließgrenze  $w_L$  ab. Die bindigen Böden sollten mindestens eine steife Konsistenz aufweisen um eine Einstufung als mäßig brauchbarer bis brauchbarer Baugrund zu ermöglichen.

Die unterlagernden Sand-Kies-Gemische sind in Abhängigkeit von der Lagerungsdichte und der Korngrößenverteilung als gut bis sehr gut geeigneter Baugrund zu bewerten. Zur exakten Einstufung ist die Kenntnis der Ungleichförmigkeitszahl  $U$ , diese wird anhand der Korngrößenverteilung ermittelt, notwendig.

Aus dem geologischen Kartenwerk können die Bodenkennwerte, die in der folgenden **Tabelle 7** aufgelistet sind, herangezogen werden.

**Tabelle 7:** Verzeichnis charakteristischer Bodenkennwerte

<b>Bodenart</b>	<b>Wichte</b> $\gamma/\gamma^{1)}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	<b>Steifezahl</b> $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	<b>Reibungswinkel</b> $\varphi^{2)}$ [°]	<b>Kohäsion</b> $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Auffüllung (Tragschichtmaterialien)	18 bis 21 / 8 bis 11	40 – 100	43	0
Auffüllung, feinkörnig	17 bis 21 / 7 bis 11	10 – 20	27	0 - 20
Schluff mit wechselnden Feinsand- und Tongehal- ten	19 bis 20 / 11	8 – 15	26 – 31	10 - 30
Kiessand, locker bis mit- teldicht	19 bis 21 / 11	80 – 150	35 – 37	0
Kiessand, lagenweise schwach bis stark schluffig, dicht bis sehr dicht	19 bis 22 / 11	120 - 180	37 - 42	0 - 50

<sup>1)</sup> = Raumbgewicht unter Wasser, <sup>2)</sup> = Ersatzreibungswinkel einschl. Kohäsion, ( ) = oft verwendeter Rechenwert

An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass die hier vorhandenen bindigen Böden bei Störung und bei Änderungen des Wassergehaltes zu einer Konsistenzverschlechterung neigen.

Unter Berücksichtigung der vorgegebenen Erkundungstiefe und den nicht beauftragten geotechnischen Laborversuchen weisen wir an dieser Stelle auf den orientierenden Charakter der Untergrunderkundung hin. Es handelt sich nicht um einen geotechnischen Entwurfsbericht im Sinne des EC-7 oder der DIN 1054.

Ohne die Ausführung weiterführender geotechnischer Laborversuche wie die Bestimmung der Konsistenzen und Plastizitäten oder der Korngrößenverteilungen können, mit

Ausnahme der in Tabelle 7 dargestellten Kennwerte, anerkannte Tabellenwerte wie z.B. die Tabellenwerte für die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,D}$  der DIN 1054 nicht herangezogen werden.

Die Einstufung des Bauwerks in die geotechnische Kategorie GK 2 bleibt zunächst bestehen.

## 6.2 Belastungssituation

Wie den **Tabellen 2 bis 5** zu entnehmen ist, weisen die entnommenen Proben für das durch sie repräsentierte Material z. T. erhöhte Schadstoffgehalte auf. Das im Rahmen einer möglichen Baumaßnahme durch die einzelnen Proben repräsentierten Materialien sind daher ordnungsgemäß zu verwerten / beseitigen.

In der nachfolgenden **Tabelle 8** sind die Proben und ihre jeweilige Einstufung / Zuordnung gemäß den Vorgaben der LAGA dargestellt.

**Tabelle 8:** Einstufung / Zuordnung der analytisch überprüften Proben gemäß den Vorgaben der LAGA

<b>Probe</b>	<b>Einstufung gemäß LAGA</b>	<b>relevante Parameter</b>
MP 1	Bauschutt > Z 2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
MP 2	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	Blei, Zink und PAK nach EPA im Feststoff
MP 3	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	Blei und PAK nach EPA im Feststoff
MP Schluff	Boden Z 2 (LAGA 2004)	PAK nach EPA im Feststoff
MP Kies	Boden Z 1.1 (LAGA 2004)	Nickel im Feststoff

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass an nicht untersuchten Stellen auch andere Schadstoffkonzentrationen auftreten können als in den analysierten Proben festgestellt wurden.

## 7 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Stadt Mülheim an der Ruhr plant die Erneuerung des Brückenoberbaus an der Hauskampstraße in Mülheim an der Ruhr. Dabei ist es vorgesehen die bestehenden Widerlager der Brücke zu erhalten und weiter zu nutzen.

Wir empfehlen möglichst früh die Durchsicht der Bauakten einschließlich der Ergebnisse regelmäßig ausgeführter Kontrollen durchzuführen. Insbesondere sollte geklärt werden ob die Brückenwiderlager eine Lageänderung erfahren haben. Bei einer Erhöhung der auftretenden Lasten sollten, mit Kenntnis des Gründungsniveaus, bodenmechanische Laboruntersuchungen ausgeführt werden. Anschließend können die Tabellenwerte für den Bemessungswert des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,D}$  der DIN 1054 zur Abschätzung der Standsicherheit herangezogen werden.

Auf Basis der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen werden im Rahmen möglicher Aushubarbeiten Materialien gefördert die eingeschränkt zu verwerten oder zu beseitigen sind.

Für die Beseitigung der Materialien, die den Z 2 – Zuordnungswert überschreiten (Probe MP 1), ist eine Deklarationsanalytik vorzulegen. Wir empfehlen vor Beginn der möglichen Aushubarbeiten den Untergrundaufbau durch das Anlegen von Schürffgruben zu erkunden. Aus den Schürfen sind Proben zu entnehmen, die anschließend einer Deklarationsanalytik unterzogen werden. Die zuvor genannte Deklarationsanalytik ist zeitnah zu den durchzuführenden Aushubarbeiten durchzuführen und an die zur Verfügung stehenden Entsorgungsmöglichkeiten anzupassen.

Sollten sich im Laufe der Detailplanung bzw. während der Bauausführung zusätzliche Fragen oder deutliche Abweichungen des beschriebenen Zustandes ergeben, so ist der Gutachter rechtzeitig einzuschalten und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Bochum, den 13.09.2020

**IfB mbH**

Thomas Terbrack

Matthias Urban

## Anlagenverzeichnis

<b>Anlage Nummer</b>	<b>Darstellung</b>
1.1	Übersichtslageplan
1.2	Lageplan Bohransatzstellen
2	Bohrprofile
3	chemische Untersuchungsergebnisse



**Projekt:** Untersuchung des Untergrundes im Bereich der Widerlager der Brücke an der Hauskampstraße in Mülheim a. d. Ruhr

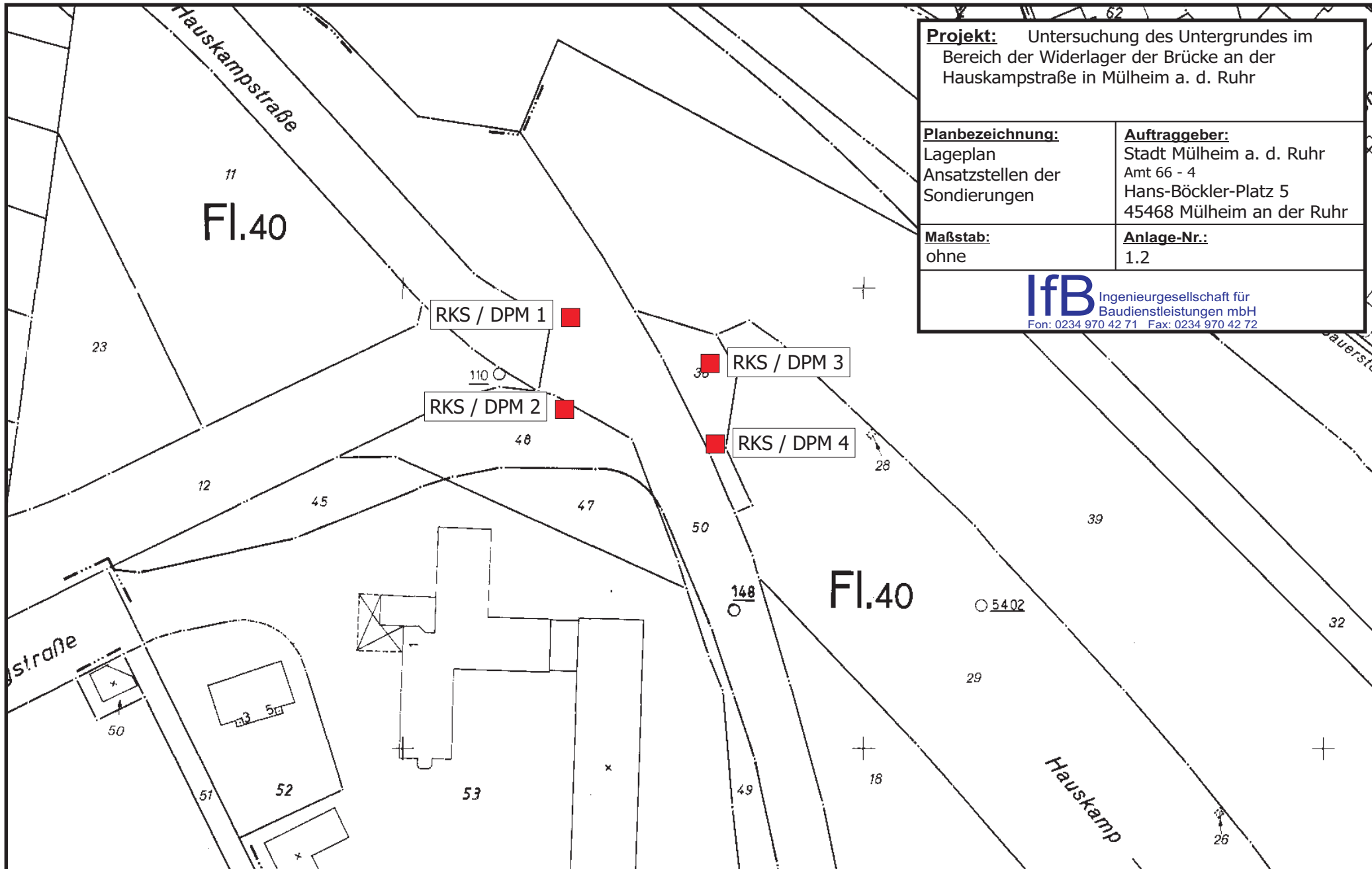
**Planbezeichnung:** Übersichtslageplan

**Auftraggeber:** Stadt Mülheim a. d. Ruhr  
 Amt 66 - 4  
 Hans-Böckler-Platz 5  
 45468 Mülheim an der Ruhr

**Maßstab:** ohne

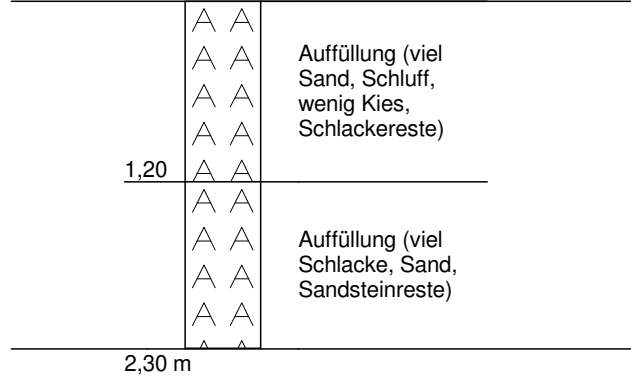
**Anlage-Nr.:** 1.1

**IfB** Ingenieurgesellschaft für  
 Baudienstleistungen mbH  
 Fon: 0234 970 42 71 Fax: 0234 970 42 72

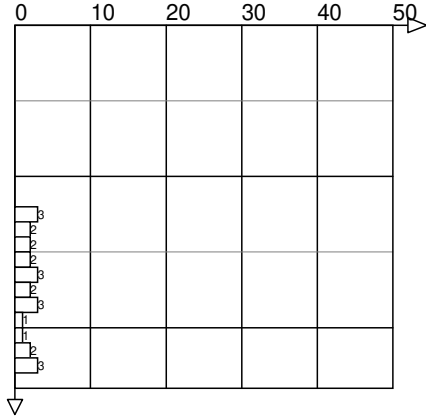


RKS 1 / DPM 1

0 = -0,47 m zu Festpunkt



Schlagzahl  $N_{10}$  für 10 cm Eindringtiefe

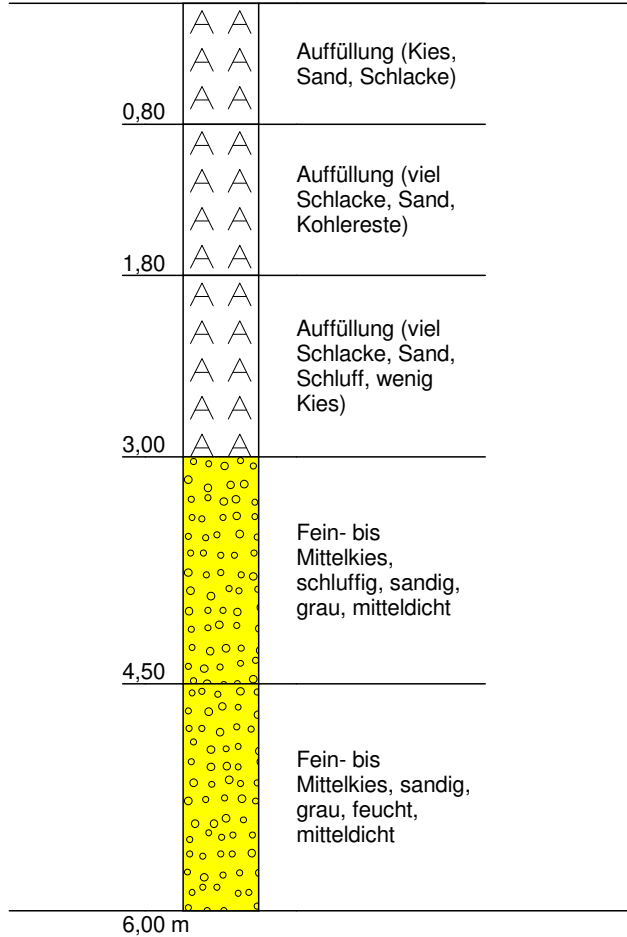


Höhenmaßstab 1:50

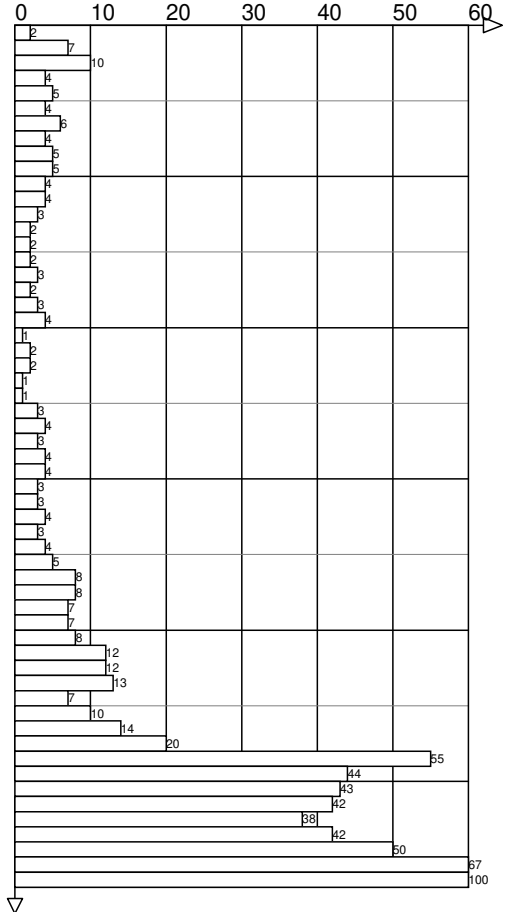
Kein Bohrfortschritt

RKS 2 / DPM 2

0 = -0,44 m zu Festpunkt



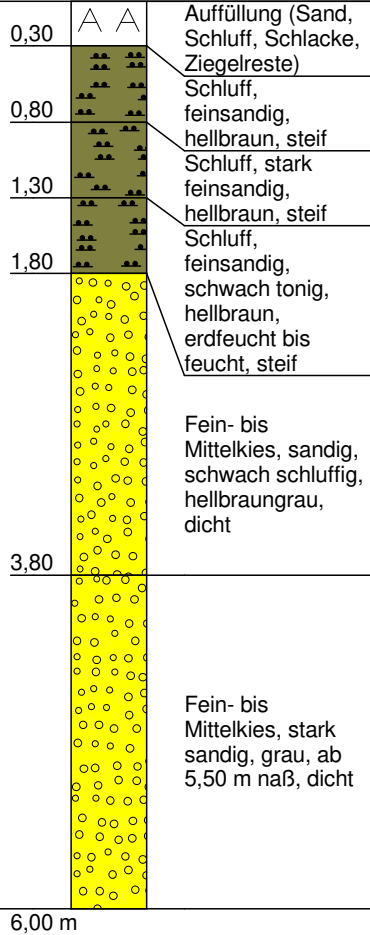
Schlagzahl N<sub>10</sub> für 10 cm Eindringtiefe



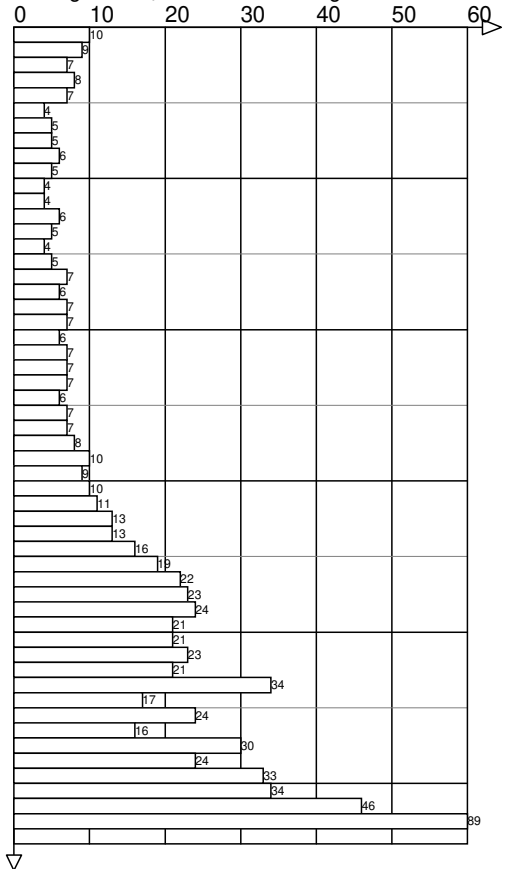
Höhenmaßstab 1:50

RKS 3 / DPM 3

0 = -1,31 m zu Festpunkt



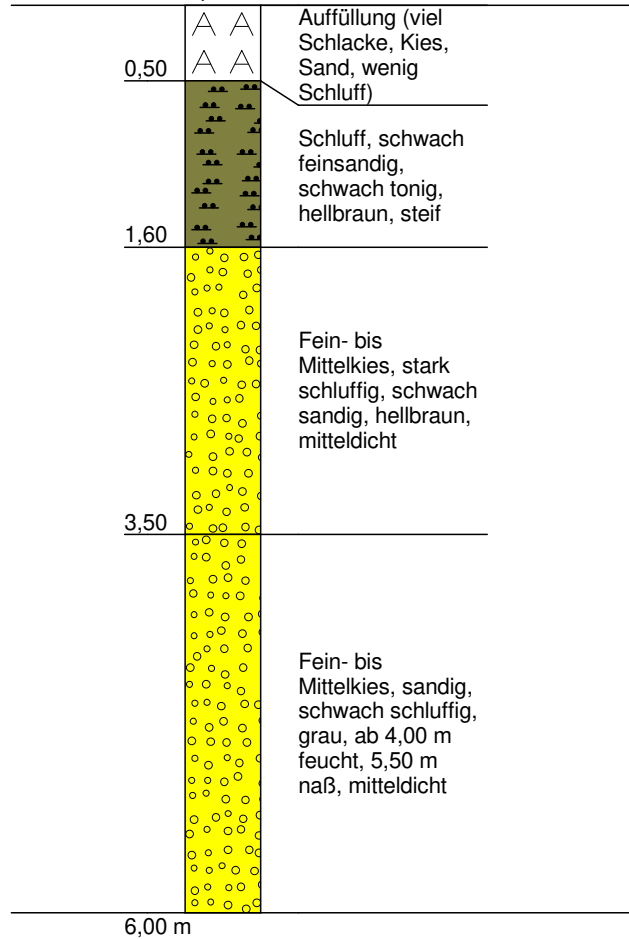
Schlagzahl  $N_{10}$  für 10 cm Eindringtiefe



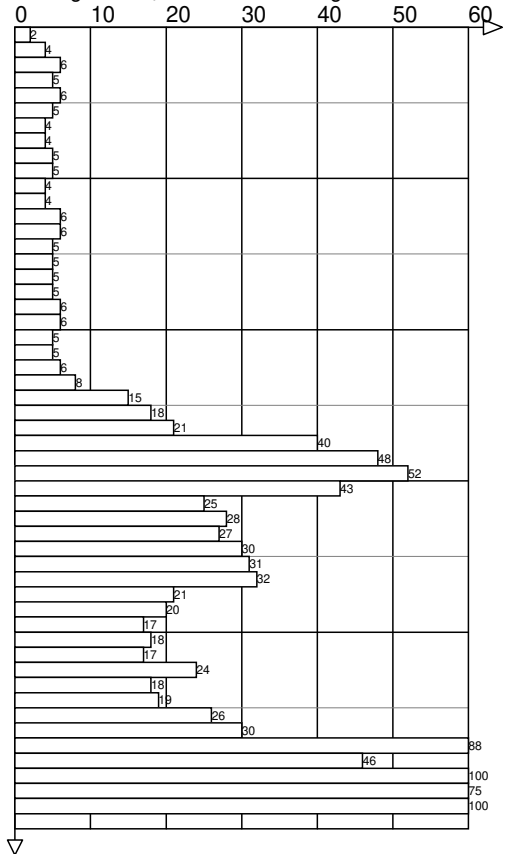
Höhenmaßstab 1:50

RKS 4 / DPM 4

0 = -1,29 m zu Festpunkt



Schlagzahl  $N_{10}$  für 10 cm Eindringtiefe



Höhenmaßstab 1:50

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

IfB Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH

Auf dem Kalwes 239-243

**44801 Bochum**



**Prüfbericht-Nr.: 2021P229182 / 1**

**Auftrags/Proben-Nr.** 21210319 / 001

**Probeneingang** 13.08.2021

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Bauschutt

**Projekt** **020721 Brücke Hauskampstraße, Mülheim**

**Probenbez.** MP 1

**Prüfbeginn / -ende** 13.08.2021 - 31.08.2021

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Trockenrückstand	91,5	Masse-% TM	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
EOX	<1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 <sup>a</sup> 2
Kohlenwasserstoffe	<100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>ai</sup> .V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 2
mobiler Anteil bis C22	<50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>ai</sup> .V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 2
Naphthalin	0,85	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	2,0	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoren	7,6	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	24	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Anthracen	31	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	27	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	17	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	17	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	21	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	18	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	3,9	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	15	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylen	10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (EPA)	210	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
PCB 28	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 52	0,0013	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P229182 / 1

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
PCB 101	0,0042	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 153	0,013	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 138	0,016	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 180	0,013	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB Summe 6 Kongenere	0,048	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
Arsen	10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	207	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,96	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	38	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	45	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	24	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,12	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	302	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Trockenrückstand	91,5	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage	109	g	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen	991	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	980	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
pH-Wert	9,0		DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	222	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Chlorid	26	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Sulfat	12	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Phenolindex	<5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> 5
Arsen	9,8	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	<0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	2,1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	<0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Aussehen	klar		organoleptisch 2
Farbe	farblos		DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

Die mit \* gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren  
 Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen 5GBA Pinneberg 22GBA Herten

Gelsenkirchen, 31.08.2021



i. A. Jan-Niklas Franzen  
 Projektbearbeitung

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

IfB Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH

Auf dem Kalwes 239-243

**44801 Bochum**



**Prüfbericht-Nr.: 2021P229183 / 1**

**Auftrags/Proben-Nr.** 21210319 / 002

**Probeneingang** 13.08.2021

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Bauschutt

**Projekt** **020721 Brücke Hauskampstraße, Mülheim**

**Probenbez.** MP 2

**Prüfbeginn / -ende** 13.08.2021 - 31.08.2021

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Trockenrückstand	87,7	Masse-% TM	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
EOX	<1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 <sup>a</sup> 2
Kohlenwasserstoffe	<100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>ai</sup> .V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 2
mobiler Anteil bis C22	<50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>ai</sup> .V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 2
Naphthalin	0,057	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	0,11	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	0,16	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoren	0,49	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	2,8	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Anthracen	2,6	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	4,9	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	3,5	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	2,7	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	2,7	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	2,7	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	2,1	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,56	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,1	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylen	1,4	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (EPA)	29	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
PCB 28	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 52	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P229183 / 1

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
PCB 101	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 153	0,0025	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 138	0,0033	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 180	0,0025	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB Summe 6 Kongenere	<0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
Arsen	17	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	334	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	1,5	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	23	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	43	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	20	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,16	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	657	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Trockenrückstand	87,7	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage	114	g	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen	986	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	980	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
pH-Wert	9,6		DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	179	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Chlorid	20	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Sulfat	11	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Phenolindex	<5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> 5
Arsen	11	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	<0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	3,6	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	2,5	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	<0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Aussehen	klar		organoleptisch 2
Farbe	farblos		DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

Die mit \* gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen 5GBA Pinneberg 22GBA Herten

Gelsenkirchen, 31.08.2021



i. A. Jan-Niklas Franzen  
 Projektbearbeitung

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

IfB Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH

Auf dem Kalwes 239-243

**44801 Bochum**



**Prüfbericht-Nr.: 2021P229184 / 1**

**Auftrags/Proben-Nr.** 21210319 / 003

**Probeneingang** 13.08.2021

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Bauschutt

**Projekt** **020721 Brücke Hauskampstraße, Mülheim**

**Probenbez.** MP 3

**Prüfbeginn / -ende** 13.08.2021 - 31.08.2021

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Trockenrückstand	92,0	Masse-% TM	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
EOX	1,1	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 <sup>a</sup> 2
Kohlenwasserstoffe	<100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>ai</sup> .V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 2
mobiler Anteil bis C22	<50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>ai</sup> .V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 2
Naphthalin	0,12	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	0,12	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	0,24	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoren	0,73	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	3,8	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Anthracen	3,6	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	8,9	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	6,3	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	5,6	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	5,6	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	7,5	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	4,4	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	1,2	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4,3	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylen	3,0	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (EPA)	55	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
PCB 28	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 52	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P229184 / 1

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
PCB 101	0,0017	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 153	0,0071	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 138	0,0096	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 180	0,0074	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB Summe 6 Kongenere	0,026	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
Arsen	19	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	800	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,94	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	39	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	70	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	44	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	<0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	420	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Trockenrückstand	92,0	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage	109	g	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen	991	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	980	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
pH-Wert	8,5		DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	192	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Chlorid	13	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Sulfat	20	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Phenolindex	<5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> 5
Arsen	1,2	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	<0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,5	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,9	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	4,1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	<0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Aussehen	klar		organoleptisch 2
Farbe	farblos		DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

Die mit \* gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen 5GBA Pinneberg 22GBA Herten

Gelsenkirchen, 31.08.2021



i. A. Jan-Niklas Franzen  
 Projektbearbeitung

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

IfB Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH

Auf dem Kalwes 239-243

**44801 Bochum**



**Prüfbericht-Nr.: 2021P229185 / 1**

**Auftrags/Proben-Nr.** 21210319 / 004

**Probeneingang** 13.08.2021

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Boden

**Projekt** **020721 Brücke Hauskampstraße, Mülheim**

**Probenbez.** MP Schluff

**Prüfbeginn / -ende** 13.08.2021 - 31.08.2021

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Trockenrückstand	87,0	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
TOC	0,3	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup> 2
EOX	<1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 <sup>a</sup> 2
Kohlenwasserstoffe	<100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>ai</sup> .V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 2
mobiler Anteil bis C22	<50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>ai</sup> .V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 2
Summe BTEX	<1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 2
Summe LHKW	<1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 2
Naphthalin	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoren	0,14	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	0,35	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Anthracen	0,49	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthen	0,64	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	0,47	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	0,30	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	0,33	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	0,39	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	0,32	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,078	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,33	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	0,25	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P229185 / 1

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Summe PAK (EPA)	4,1	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
PCB 28	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 52	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 101	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 153	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 138	0,0011	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 180	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB Summe 6 Kongenere	<0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
Arsen	9,8	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	46	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,33	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	26	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	22	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	35	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	<0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	<0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	104	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cyanid ges.	<1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 <sup>a</sup> 5
Trockenrückstand	87,0	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage	115	g	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen	985	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	980	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
pH-Wert	7,5		DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	174	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Chlorid	25	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Sulfat	28	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Cyanid ges.	<5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 <sup>a</sup> 5
Phenolindex	<5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> 5
Arsen	<0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	<0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	<0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Aussehen	klar		organoleptisch 2
Farbe	farblos		DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

Die mit \* gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen 3GBA Pinneberg 22GBA Herten

Gelsenkirchen, 31.08.2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'i. A. J. Franzen'.

i. A. Jan-Niklas Franzen  
Projektbearbeitung

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

IfB Ingenieurgesellschaft für  
Baudienstleistungen mbH

Auf dem Kalwes 239-243

**44801 Bochum**



**Prüfbericht-Nr.: 2021P229186 / 1**

**Auftrags/Proben-Nr.** 21210319 / 005

**Probeneingang** 13.08.2021

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Boden

**Projekt** **020721 Brücke Hauskampstraße, Mülheim**

**Probenbez.** MP Kies

**Prüfbeginn / -ende** 13.08.2021 - 31.08.2021

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Trockenrückstand	96,4	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
TOC	0,1	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup> 2
EOX	<1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 <sup>a</sup> 2
Kohlenwasserstoffe	<100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>ai</sup> .V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 2
mobiler Anteil bis C22	<50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>ai</sup> .V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 2
Summe BTEX	<1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 2
Summe LHKW	<1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 2
Naphthalin	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoren	<0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	0,13	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Anthracen	0,095	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	0,66	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	0,51	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	0,29	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	0,32	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	0,34	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	0,24	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,052	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,19	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	0,13	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P229186 / 1

Parameter	Messwert	Einheit	Methode
Summe PAK (EPA)	3,0	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
PCB 28	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 52	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 101	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 153	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 138	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB 180	<0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
PCB Summe 6 Kongenere	<0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 2
Arsen	4,8	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	16	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,21	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	21	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	18	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	27	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	<0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	<0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cyanid ges.	<1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 <sup>a</sup> 5
Trockenrückstand	96,4	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage	104	g	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen	996	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	990	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 2
pH-Wert	8,8		DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	45,1	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Chlorid	2,2	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Sulfat	5,6	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Cyanid ges.	<5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 <sup>a</sup> 5
Phenolindex	<5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> 5
Arsen	0,74	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	<0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	<0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	<1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Aussehen	klar		organoleptisch 2
Farbe	farblos		DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

Die mit \* gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen 5GBA Pinneberg 22GBA Herten

Gelsenkirchen, 31.08.2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'i. A. J. Franzen'.

i. A. Jan-Niklas Franzen  
Projektbearbeitung