

Bericht zur Untersuchung des Fahrbahn- und Gehwegaufbaus

in einem Abschnitt der Straße

Wiescher Weg (I. BA)

(zwischen der Einmündung Hardenbergstraße und Haus-Nr. 96)

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

	Seite
1 AUFGABENSTELLUNG	1
2 UNTERLAGEN	1
3 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM	2
3.1 FELDUNTERSUCHUNGEN	2
3.2 PROBENENTNAHME UND PROBENAUSWAHL	3
3.3 UMFANG DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN	4
4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	5
4.1 LAGE, NUTZUNG UND MORPHOLOGIE	5
4.2 GEOLOGIE	6
4.3 UNTERGRUNDSITUATION, FAHRBAHN- UND GEHWEGAUFBAU	6
4.4 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE ANALYTIK	7
5 BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	14

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.....	13
Tabelle 7: Einstufung / Zuordnung der analytisch überprüften Proben gemäß den Vorgaben der LAGA.....	14
Tabelle 8: Verwertungsklassen für Straßenausbaustoffe und Zuordnung von Verwertungsverfahren nach RuVA-StB 01	16
Tabelle 9: Zuordnung der analytisch überprüften Schwarzdeckenproben zu den Verwertungsklassen und Verwertungsverfahren in Anlehnung an die RuVA-StB 01	17

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Mülheim an der Ruhr plant die Erneuerung der Fahrbahn und der Gehwege in einem Abschnitt der Straße Wiescher Weg. Der Bearbeitungsbereich erstreckt sich von der Einmündung der Hardenbergstraße im Osten bis auf die Höhe der Haus-Nr. 96 im Westen (**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 Geh-/Radweg- und Fahrbahnoberbaus sowie des Untergrundes und zur Probengewinnung sind innerhalb der zu beurteilenden Bereiche insgesamt **12 Aufschlüsse** (Kernbohrungen und Rammkernsondierungen -RKS-) niedergebracht worden.

Die Ansatzstellen der Rammkernsondierungen RKS 1, RKS 5 und der RKS 9 befinden sich im Bereich des nördlichen Gehweges. Die Rammkernsondierungen RKS 2, RKS 6 und RKS 10 wurden in der nördlichen Fahrbahn ausgeführt. In der südlichen Fahrbahn wurden die Rammkernsondierungen RKS 3, RKS 7 und die RKS 11 ausgeführt. Die Ansatzstellen der RKS 4, RKS 8 und der RKS 12 wurden im Bereich des südlichen Gehweges niedergebracht.

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 **36 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 Schwarzdeckenkerne** erbohrt (**Anlage 3**).

Die Ausführung der Sondierungsarbeiten erfolgte im Januar 2022. 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 Straße Wiescher Weg. 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 44 Proben (Kerne und Materialproben) wurden, nach Vorgabe durch die Stadt Mülheim an der Ruhr, 28 Proben der erbohrten Materialien der SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH, Lichtstraße 3, 45127 Essen, zur Analytik übergeben. Dabei handelt es sich um 22 Einzelproben und um 6 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

Probenbezeichnung	Ansatzstelle	Entnahmetiefe [m]	Probenmaterial
RKS 1, 0,12 – 0,40	RKS 1, nördl. Gehweg	0,12 – 0,40	Auffüllung (Schlacke, Sand, wenig Kies)
RKS 1, 0,40 – 0,80		0,40 – 0,80	Auffüllung (viel Sand, Schluff, Ziegelreste)
RKS 2, 0,00 – 0,23	RKS 2, nördl. Fahrbahn	0,00 – 0,23	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 2, 0,23 – 0,55		0,23 – 0,55	Auffüllung (Schlacke)
RKS 2, 0,55 – 0,70		0,55 – 0,70	Auffüllung (viel Sand, Schluff, Schlackereste)
RKS 3, 0,00 – 0,23	RKS 3, südl. Fahrbahn	0,00 – 0,23	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 3, 0,23 – 0,55		0,23 – 0,55	Auffüllung (Schlacke)
RKS 3, 0,55 – 1,00		0,55 – 1,00	Schluff, feinsandig
RKS 4, 0,15 – 0,35	RKS 4, südl. Gehweg	0,15 – 0,35	Auffüllung (Sand, Kies, wenig Bauschutt, Kohlereste)
RKS 4, 0,35 – 0,60		0,35 – 0,60	Auffüllung (Bauschutt, wenig Sand)
RKS 5, 0,12 – 0,30	RKS 5, nördl. Gehweg	0,12 – 0,30	Auffüllung (Schlacke, Sand)
RKS 5, 0,30 – 0,55		0,30 – 0,55	Auffüllung (viel Schlacke, Sand, Schwarzdeckenreste)

Tabelle 1: Fortsetzung

Probenbezeichnung	Ansatzstelle	Entnahmetiefe [m]	Probenmaterial
RKS 6, 0,00 – 0,20	RKS 6, nördl. Fahrbahn	0,00 – 0,20	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 6, 0,20 – 0,60		0,20 – 0,60	Auffüllung (Schlacke)
RKS 7, 0,00 – 0,18	RKS 7, südl. Fahrbahn	0,00 – 0,18	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 7, 0,18 – 0,60		0,18 – 0,60	Auffüllung (Schlacke)
RKS 8, 0,10 – 0,25	RKS 8, südl. Gehweg	0,10 – 0,25	Auffüllung (Sand, Kies, wenig Beton)
RKS 8, 0,25 – 0,50		0,25 – 0,50	Auffüllung (viel Schlacke, Sand, Betonreste)
RKS 9, 0,11 – 0,30	RKS 9, nördl. Gehweg	0,11 – 0,30	Auffüllung (viel Schlacke, Sand)
RKS 9, 0,30 – 0,55		0,30 – 0,55	Auffüllung (Schlacke, wenig Sand, wenig Kies)
RKS 10, 0,00 – 0,24	RKS 10, nördl. Fahrbahn	0,00 – 0,24	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 10, 0,24 – 0,55		0,24 – 0,55	Auffüllung (Schlacke)
RKS 10, 0,55 – 0,70		0,55 – 0,70	Auffüllung (viel Sand, Schluff, Schlackereste)
RKS 11, 0,00 – 0,19	RKS 11, südl. Fahrbahn	0,00 – 0,19	Auffüllung (Schwarzdecke)
RKS 11, 0,19 – 0,55		0,19 – 0,55	Auffüllung (Schlacke)
RKS 11, 0,55 – 0,75		0,55 – 0,75	Auffüllung (viel Sand, Schluff)
RKS 12, 0,10 – 0,25	RKS 12, südl. Gehweg	0,10 – 0,25	Auffüllung (viel Sand, Kies, wenig Schluff)
RKS 12, 0,25 – 0,55		0,25 – 0,55	Auffüllung (Schlacke, Beton)

3.3 Umfang der chemischen Untersuchungen

Die Proben der erbohrten Schwarzdecken (RKS 2, 0,00 – 0,23, RKS 3, 0,00 – 0,23, RKS 6, 0,00 – 0,20, RKS 7, 0,00 – 0,18, RKS 10, 0,00 – 0,24 und RKS 11, 0,00 – 0,19) 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, 0,40 – 0,80, RKS 2, 0,55 – 0,70, RKS 3, 0,55 – 1,00, RKS 8, 0,10 – 0,25, RKS 10, 0,55 – 0,70, RKS 11, 0,55 – 0,75 und RKS 12, 0,10 – 0,25 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 1.2-1 (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 Straße Wiescher Weg befindet sich östlich des Stadtzentrums der Stadt Mülheim an der Ruhr im Stadtteil Heißen. Der Bearbeitungsbereich erstreckt sich von der Einmündung der Straße Wiescher Weg in die Hardenbergstraße im Osten bis auf die Höhe der Haus-Nr. 96 im Westen (**Anlagen 1.1** und **1.2**).

Der Wiescher Weg besitzt auf beiden Fahrbahnseiten Gehwege. Die Fahrbahn ist durch Schwarzdecken versiegelt. Die Gehwege sind durch unterschiedliche Pflasterungen versiegelt.

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

Der Untersuchungsbereich steigt von Westen nach Osten an. Der im Rahmen dieser Untersuchung ermittelte maximale Höhenunterschied beträgt zwischen der Ansatzstelle der RKS 9 (103,72 m ü. NN) und der Ansatzstelle der RKS 8 (104,87 m ü. NN) 1,15 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, liegen unter der Geländeoberfläche zunächst quartäre Lockermassen auf. Diese setzen sich aus schwach tonigen bis tonigen und / oder schwach feinsandigen bis feinsandigen Schluffen mit Mächtigkeiten von bis zu 5 m zusammen.

4.3 Untergrundsituation, Fahrbahn- und Gehwegaufbau

Im untersuchten Bereich wurden an allen Ansatzstellen zunächst Auffüllungen ermittelt. Der gewachsene Boden (feinsandiger Schluff) wurde in Tiefen zwischen 0,55 m (RKS 3, RKS 5, RKS 12) und 0,90 m (RKS 8) erbohrt. An der Ansatzstelle der RKS 9 wurden bis zur Endtiefe von 1,00 m nur Auffüllungen erbohrt.

An den Ansatzstellen im nördlichen Gehweg (RKS 1, RKS 5 und RKS 9) folgt unterhalb der 11 cm bzw. 12 cm starken Versiegelung aus Pflaster und der zugehörigen Sandbettung zunächst eine Tragschicht überwiegend aus Schlacke und Sand. Darunter folgen weitere Auffüllungen die als Gemenge aus überwiegend Schlacke, Sand, Kies, Schluff, Ziegelresten und Mutterbodenresten, mit jeweils unterschiedlichen Anteilen der einzelnen Fraktionen, zu beschreiben sind. An der Ansatzstelle der RKS 5 wurden im Tiefenbereich von 0,30 m bis 0,55 m zudem Schwarzdeckenreste erbohrt.

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 Fahrbahn (Ansatzstellen der Rammkernsondierungen RKS 2, RKS 3, RKS 6, RKS 7, RKS 10 und RKS 11) folgt unterhalb einer 18 cm bis 24 cm starken Schwarzdeckenversiegelung zunächst eine Tragschicht. Die Tragschicht besteht aus Schlacke und reicht bis in Tiefen zwischen 55 cm und 60 cm. An den Ansatzstellen der RKS 2, RKS 10 und RKS 11 folgen unterhalb der Tragschicht weitere Auffüllungen (Gemenge aus Sand und Schluff, teilweise mit Beimengungen an Schlackeresten).

Im südlichen Gehweg (Ansatzstellen der Rammkernsondierungen RKS 4, RKS 8 und RKS 12) folgt unterhalb der 10 cm bis 15 cm starken Pflasterversiegelung und der zugehörigen Sandbettung zunächst eine Tragschicht. Diese besteht aus Sand und Kies mit unterschiedlichen Beimengungen an Schluff, Bauschutt, Beton und Kohleresten. Unterhalb der Tragschicht folgen an diesen Ansatzstellen weitere Auffüllungen bis in Tiefen zwischen 0,50 m und 0,90 m. Die Auffüllungen sind als Gemenge aus überwiegend Schlacke, Sand, Kies, Bauschutt und Beton mit jeweils unterschiedlichen Anteilen der einzelnen Fraktionen zu beschreiben.

Die an der Ansatzstelle der RKS 10 (Tiefenbereich von 0,24 – 0,55 m) erbohrte Schlacke war stark verbacken und musste im Kernbohrverfahren durchörtert werden.

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 bis feucht 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 6 Schwarzdeckenkernproben sowie 22 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 2, 0,00 – 0,23, RKS 3, 0,00 – 0,23, RKS 6, 0,00 – 0,20, RKS 7, 0,00 – 0,18, RKS 10, 0,00 – 0,24 und RKS 11, 0,00 – 0,19) 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, 0,40 – 0,80, RKS 2, 0,55 – 0,70, RKS 3, 0,55 – 1,00, RKS 8, 0,10 – 0,25, RKS 10, 0,55 – 0,70, RKS 11, 0,55 – 0,75 und RKS 12, 0,10 – 0,25 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 1.2-1 (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: Analysenergebnisse der Schwarzdeckenproben im Feststoff

Probe	Phenolindex in mg/l	Benzo(a)pyren in mg/kg	PAK nach EPA in mg/kg
RKS 2, 0,00 – 0,23	n.n.	n.n.	n.n.
RKS 3, 0,00 – 0,23	n.n.	n.n.	n.n.
RKS 6, 0,00 – 0,20	n.n.	n.n.	n.n.
RKS 7, 0,00 – 0,18	n.n.	n.n.	n.n.
RKS 10, 0,00 – 0,24	n.n.	6,7	100
RKS 11, 0,00 – 0,19	n.n.	1,4	8,5

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) gegenübergestellt. 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

	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Tl [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cyanide [mg/kg]	PCB [mg/kg]	PAK nach EPA (Bap) [mg/kg]	LHKW / BTEX [mg/kg]	MKW [mg/kg]	EOX [mg/kg]	TOC [Masse%]
LAGA 2004 (M 20) (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen)																
Zuordnungswerte Bodenart Sand 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 ³⁾
Zuordnungswerte Bodenart Lehm / Schluff 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 ³⁾
Zuordnungswerte Bodenart Ton uneingeschränkter Einbau Z 0	20	100	1,5	100	60	70	1	1	200		0,05	3 (0,3)	1	100	1	0,5 ³⁾
eingeschränkter Einbau Z 1	45	210	3	180	120	150	1,5	2,1	450	3	0,15	3 ¹⁾ (0,9)	1	300 ²⁾	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 ²⁾	10	5
RKS 1, 0,40 – 0,80 (BA Sand)	5,3	95	0,22	24	20	18	n.n.	n.b.	110	n.b.	n.b.	23 (1,4)	n.b./n.b.	86	n.n.	1,4
RKS 2, 0,55 – 0,70 (BA Sand)	5,8	48	0,20	19	27	17	n.n.	n.b.	93	n.b.	n.b.	3,7 (0,33)	n.b./n.b.	n.n.	n.n.	1,4
RKS 3, 0,55 – 1,00 (BA Schluff)	8,4	24	n.n.	26	16	18	n.n.	n.b.	62	n.b.	n.b.	0,20 (0,019)	n.b./n.b.	n.n.	n.n.	0,25
RKS 8, 0,10 – 0,25 (BA Sand)	5,2	7,1	0,36	23	8,2	6,8	n.n.	n.b.	42	n.b.	n.b.	1,6 (0,14)	n.b./n.b.	n.n.	n.n.	0,44
RKS 10, 0,55 – 0,70 (BA Sand)	4,1	4,6	n.n.	11	3,3	5,3	n.n.	n.b.	15	n.b.	n.b.	0,089 (0,01)	n.b./n.b.	n.n.	n.n.	0,07
RKS 11, 0,55 – 0,75 (BA Sand)	4,4	6,6	n.n.	11	3,9	7,0	n.n.	n.b.	18	n.b.	n.b.	0,69 (0,065)	n.b./n.b.	n.n.	n.n.	0,11
RKS 12, 0,10 – 0,25 (BA Sand)	7,6	20	n.n.	13	12	15	n.n.	n.b.	66	n.b.	n.b.	0,026 (n.n.)	n.b./n.b.	n.n.	n.n.	0,14

¹⁾bei Einbau in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten bis 9 m g/kg³⁾bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%²⁾gilt bei Bestimmung C₁₀ bis C₂₂, bei Bestimmung C₁₀ bis C₄₀ gilt Z 1 = 600 mg/kg, Z 2 = 2000 mg/kg

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

	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	As [µg/l]	Pb [µg/l]	Cd [µg/l]	Cr [µg/l]	Cu [µg/l]	Ni [µg/l]	Hg [µg/l]	Tl [µg/l]	Zn [µg/l]	Cyanide [µg/l]	Phenol-index [µg/l]	Chlorid [mg/l]	Sulfat [mg/l]
LAGA 2004 (M 20) (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) Zuordnungswerte Boden															
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 ¹⁾	200	6	60	100	70	2		600	20	100	100 ²⁾	200
RKS 1, 0,40 – 0,80 (BA Sand)	8,02	82	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,9	6,5
RKS 2, 0,55 – 0,70 (BA Sand)	7,96	67	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,9	11
RKS 3, 0,55 – 1,00 (BA Schluff)	7,94	120	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,6	5,6
RKS 8, 0,10 – 0,25 (BA Sand)	8,02	180	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,0	10
RKS 10, 0,55 – 0,70 (BA Sand)	7,92	160	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,7	30
RKS 11, 0,55 – 0,75 (BA Sand)	8,04	120	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,2	3,6
RKS 12, 0,10 – 0,25 (BA Sand)	8,19	95	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,7	9,2

¹⁾bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l ²⁾ 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 = polyzyklische 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 Inhaltsstoffe (Feststoff) im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA-Liste für Bauschutt [mg/kg]

	As ¹⁾ [mg/kg]	Pb ¹⁾ [mg/kg]	Cd ¹⁾ [mg/kg]	Cr ¹⁾ [mg/kg]	Cu ¹⁾ [mg/kg]	Ni ¹⁾ [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Zn ¹⁾ [mg/kg]	PCB [mg/kg]	PAK nach EPA [mg/kg]	MKW [mg/kg]	EOX [mg/kg]
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) ²⁾	300 ³⁾	3
Z 1.2	50	300	3	200	200	200		500	0,5	15 (50) ²⁾	500 ³⁾	5
eingeschränkter Einbau mit defi- nierten Sicherungsmaßnahmen Z 2									1	75 (100) ²⁾	1000 ³⁾	10
RKS 1, 0,12 – 0,40	4,2	19	n.n.	48	12	13	n.n.	62	n.b.	2,2	n.n.	n.n.
RKS 2, 0,23 – 0,55	2,0	2,3	n.n.	18	3,6	1,2	n.n.	7,0	n.b.	0,79	n.n.	n.n.
RKS 3, 0,23 – 0,55	4,7	9,0	n.n.	25	18	7,3	n.n.	26	n.b.	0,47	n.n.	n.n.
RKS 4, 0,15 – 0,35	3,7	21	n.n.	13	10	9,2	n.n.	83	n.b.	2,1	n.n.	n.n.
RKS 4, 0,35 – 0,60	13	46	0,38	18	39	21	0,16	160	n.b.	7,0	n.n.	n.n.
RKS 5, 0,12 – 0,30	4,7	13	n.n.	23	7,6	2,7	n.n.	25	n.b.	6,0	n.n.	n.n.
RKS 5, 0,30 – 0,55	7,4	22	0,26	27	10	7,7	n.n.	49	n.b.	33	100	n.n.
RKS 6, 0,20 – 0,60	4,5	14	n.n.	36	25	7,2	n.n.	34	n.b.	0,84	n.n.	n.n.
RKS 7, 0,18 – 0,60	3,1	8,4	n.n.	20	25	6,7	n.n.	27	n.b.	4,1	n.n.	n.n.
RKS 8, 0,25 – 0,50	4,1	11	0,22	46	8,2	6,4	n.n.	33	n.b.	5,3	n.n.	n.n.
RKS 9, 0,11 – 0,30	3,9	8,4	n.n.	20	7,3	5,6	n.n.	24	n.b.	4,9	n.n.	n.n.
RKS 9, 0,30 – 0,55	9,2	39	0,31	19	15	8,1	0,077	69	n.b.	7,5	n.n.	n.n.
RKS 10, 0,24 – 0,55	6,4	3,2	n.n.	18	63	3,2	n.n.	14	n.b.	0,39	n.n.	n.n.
RKS 11, 0,19 – 0,55	3,1	9,6	n.n.	44	11	7,3	n.n.	23	n.b.	2,2	n.n.	n.n.
RKS 12, 0,25 – 0,55	2,1	5,7	n.n.	12	6,5	2,4	n.n.	15	n.b.	0,83	n.n.	n.n.

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

Tabelle 6: Gehalte der überprüften Inhaltsstoffe (Eluat) im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA – Liste für Bauschutt

	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	As [µg/l]	Pb [µg/l]	Cd [µg/l]	Cr [µg/l]	Cu [µg/l]	Ni [µg/l]	Hg [µg/l]	Zn [µg/l]	Phenol-index [µg/l]	Chlorid [mg/l]	Sulfat [mg/l]
LAGA 1997 (Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) Zuordnungswerte Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt													
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
RKS 1, 0,12 – 0,40	8,02	81	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	2,2	3,5
RKS 2, 0,23 – 0,55	9,66	330	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3,5	88
RKS 3, 0,23 – 0,55	9,21	220	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3,5	56
RKS 4, 0,15 – 0,35	8,46	71	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	10	n.n.	1,6	3,0
RKS 4, 0,35 – 0,60	9,58	180	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3,7	7,9
RKS 5, 0,12 – 0,30	9,25	120	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1,6	17
RKS 5, 0,30 – 0,55	8,60	120	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1,8	14
RKS 6, 0,20 – 0,60	9,37	230	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3,3	61
RKS 7, 0,18 – 0,60	9,56	210	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3,7	50
RKS 8, 0,25 – 0,50	9,52	200	n.n.	n.n.	n.n.	24	n.n.	19	n.n.	n.n.	n.n.	6,4	31
RKS 9, 0,11 – 0,30	8,89	95	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1,9	11
RKS 9, 0,30 – 0,55	8,73	130	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	2,0	20
RKS 10, 0,24 – 0,55	10,4	520	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	11	88
RKS 11, 0,19 – 0,55	9,63	240	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	4,4	65
RKS 12, 0,25 – 0,55	9,63	240	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3,7	57

Erläuterungen:

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

5 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

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

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

Probe	Einstufung gemäß LAGA	relevante Parameter
RKS 1, 0,12 – 0,40	Bauschutt Z 1.1 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 1, 0,40 – 0,80	Boden Z 2 (LAGA 2004)	Benzo(a)pyren und PAK nach EPA im Feststoff
RKS 2, 0,23 – 0,55	Bauschutt Z 1.1 (LAGA 97)	Sulfat im Eluat
RKS 2, 0,55 – 0,70	Boden Z 2 (LAGA 2004)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 3, 0,23 – 0,55	Bauschutt Z 1.1 (LAGA 97)	Sulfat im Eluat
RKS 3, 0,55 – 1,00	Boden Z 0 (LAGA 2004)	-
RKS 4, 0,15 – 0,35	Bauschutt Z 1.1 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 4, 0,35 – 0,60	Bauschutt Z 1.2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 5, 0,12 – 0,30	Bauschutt Z 1.2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 5, 0,30 – 0,55	Bauschutt Z 2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 6, 0,20 – 0,60	Bauschutt Z 1.1 (LAGA 97)	Sulfat im Eluat
RKS 7, 0,18 – 0,60	Bauschutt Z 1.1 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 8, 0,10 – 0,25	Boden Z 0 (LAGA 2004)	-
RKS 8, 0,25 – 0,50	Bauschutt Z 1.2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 9, 0,11 – 0,30	Bauschutt Z 1.1 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 9, 0,30 – 0,55	Bauschutt Z 1.2 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff
RKS 10, 0,24 – 0,55	Bauschutt Z 1.1 (LAGA 97)	Kupfer im Feststoff und Leitfähigkeit, Chlorid und Sulfat im Eluat
RKS 10, 0,55 – 0,70	Boden Z 1.2 (LAGA 2004)	Sulfat im Eluat
RKS 11, 0,19 – 0,55	Bauschutt Z 1.1 (LAGA 97)	PAK nach EPA im Feststoff und Sulfat im Eluat
RKS 11, 0,55 – 0,75	Boden Z 0 (LAGA 2004)	-
RKS 12, 0,10 – 0,25	Boden Z 1.1 (LAGA 2004)	Zink im Feststoff
RKS 12, 0,25 – 0,55	Bauschutt Z 1.1 (LAGA 97)	Sulfat im Eluat

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.

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 8** zu entnehmen.

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

Verwertungs- klasse	Art der Straßen- ausbaustoffe		Hintergrund ¹⁾	Gesamtgehalt im Feststoff PAK nach EPA in mg/kg	Phenolin- dex im Eluat in mg/l	Verwertungs- verfahren ⁵⁾
A	Ausbauasphalt		AS, BS, GS	≤ 25 ⁴⁾	≤ 0,1 ⁴⁾	Kz. 1 Kz. 2 und 3 ²⁾
A1 ³⁾	Ausbauasphalt		BS, GS	≤ 10	-	Kz. 1 Kz. 2 und 3 ²⁾
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 ²⁾
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 unterhalb der Nachweisgrenze bis zu maximal 100 mg/kg ermittelt. Auf Basis der ermittelten Laborergebnisse ist demnach im Untersuchungsbereich teer-/pechgebundenes und 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

Probe	Verwertungsklasse	Verwertungsverfahren
RKS 2, 0,00 – 0,23	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 3, 0,00 – 0,23	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 6, 0,00 – 0,20	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 7, 0,00 – 0,18	A / A1	Heißmischverfahren
RKS 10, 0,00 – 0,24	B	Kaltmischverfahren mit Bindemittel
RKS 11, 0,00 – 0,19	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 26.01.2022
IfB mbH

Thomas Terbrack

Matthias Urban

Anlagenverzeichnis

Anlage Nummer	Darstellung
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