

DÜSSELDORF, LUDENBERGER STRAÙE / B7

BARRIEREFREIER AUSBAU DER HALTESTELLE PÖHLENWEG

Bauherr

Rheinbahn AG, Lierenfelder Straße 42, 40231 Düsseldorf

Objektplaner

Rinas Ingenieurgesellschaft mbH, Rheinpromenade 4a, 40789 Monheim am Rhein

Orientierende Altlastenuntersuchung, Aushub- und Entsorgungskonzept

ICG Ingenieure GmbH, Borbecker Straße 22, 40472 Düsseldorf

Datum

21.06.2021



Dr.-Ing. Patrick Lammertz
Geschäftsführender Gesellschafter



Dipl.-Geol. Dr. Paul Miessner
Projektleiter

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	3
2	UNTERLAGEN	3
3	STANDORTBESCHREIBUNG	4
4	BAUGRUNDAUFBAU UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	5
5	ORIENTIERENDE ALTLASTENUNTERSUCHUNG	7
5.1	Chemisches Untersuchungsprogramm	7
5.2	Ergebnisse der chemischen Analysen und abfalltechnische Klassifizierung der Proben	8
6	MASSENSCHÄTZUNG	12
7	MÖGLICHE ENTSORGUNGSWEGE	15
8	HINWEISE ZUR DURCHFÜHRUNG DER ERDARBEITEN	16
9	SCHLUSSBEMERKUNG	17

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlagen 1.1 und 1.2	Lageplan mit Erkundungspunkten
Anlagen 2.1 und 2.2	Bohrprofile und Rammdiagramme
Anlage 3	Chemischer Untersuchungsbericht AU73502
Anlage 4	Zusammenfassung der Analyseergebnisse

1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Rheinbahn AG plant an der Ludenberger Straße im Düsseldorfer Stadtteil Grafenberg / Ludenberg den barrierefreien Ausbau der Straßenbahnhaltestelle "Pöhlenweg". Dabei ist gemäß den zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen der Rinas Ingenieurgesellschaft mbH [1], [2] und [3] die komplette Neugestaltung der beiden stadteinwärts und stadtauswärts gelegenen Haltestellen sowie der angrenzenden Gleise, Fahrbahnen, Geh- und Radwege vorgesehen. Der gesamte Planungsabschnitt erstreckt sich über eine Länge von etwa 300 m zwischen der Einmündung des Pöhlenwegs im Westen und dem Gebäude Ludenberger Straße 88 im Osten.

Die ICG wurde im Rahmen der vorgesehenen Baumaßnahme neben der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes [4] unter der Bestellnummer 12931988 vom 02.02.2021 mit einer orientierenden Altlastenuntersuchung und der Ausarbeitung eines Aushub- und Entsorgungskonzeptes beauftragt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in dem vorliegenden Bericht behandelt.

2 UNTERLAGEN

Für die Bearbeitung des vorliegenden Berichtes wurden folgende Unterlagen genutzt:

- [1] Ludenberger Straße, Barrierefreier Ausbau der Stadtbahnhaltestelle "Pöhlenweg", Haltestelle stadtauswärts, Entwurfsplanung – Lageplan, Plan Nr. S2309 / 131, Maßstab: 1:250. - Aufsteller: Rinas Ingenieurgesellschaft mbH, Monheim am Rhein; Stand: 08.09.2020
- [2] Ludenberger Straße, Barrierefreier Ausbau der Stadtbahnhaltestelle "Pöhlenweg", Haltestelle stadtauswärts, Entwurfsplanung – Lageplan, Plan Nr. S2309 / 132, Maßstab: 1:250. - Aufsteller: Rinas Ingenieurgesellschaft mbH, Monheim am Rhein; Stand: 08.09.2020

- [3] Ludenberger Straße, Barrierefreier Ausbau der Stadtbahnhaltestelle “Pöhlenweg“, Entwurfsplanung – Ausbauquerschnitte, Plan Nr. S2309 / 513, Maßstab: 1:50. - Aufsteller: Rinas Ingenieurgesellschaft mbH, Monheim am Rhein; Stand: 09.09.2020
- [4] Düsseldorf, Ludenberger Straße / B 7, Barrierefreier Ausbau der Haltestelle Pöhlenweg, Geotechnischer Bericht. – ICG Ingenieure GmbH, Düsseldorf, 18.06.2021

3 STANDORTBESCHREIBUNG

Die ungefähre Lage der geplanten Baumaßnahme am Fuße des Grafenberger Waldes kann dem folgenden Bild 3-1 entnommen werden.

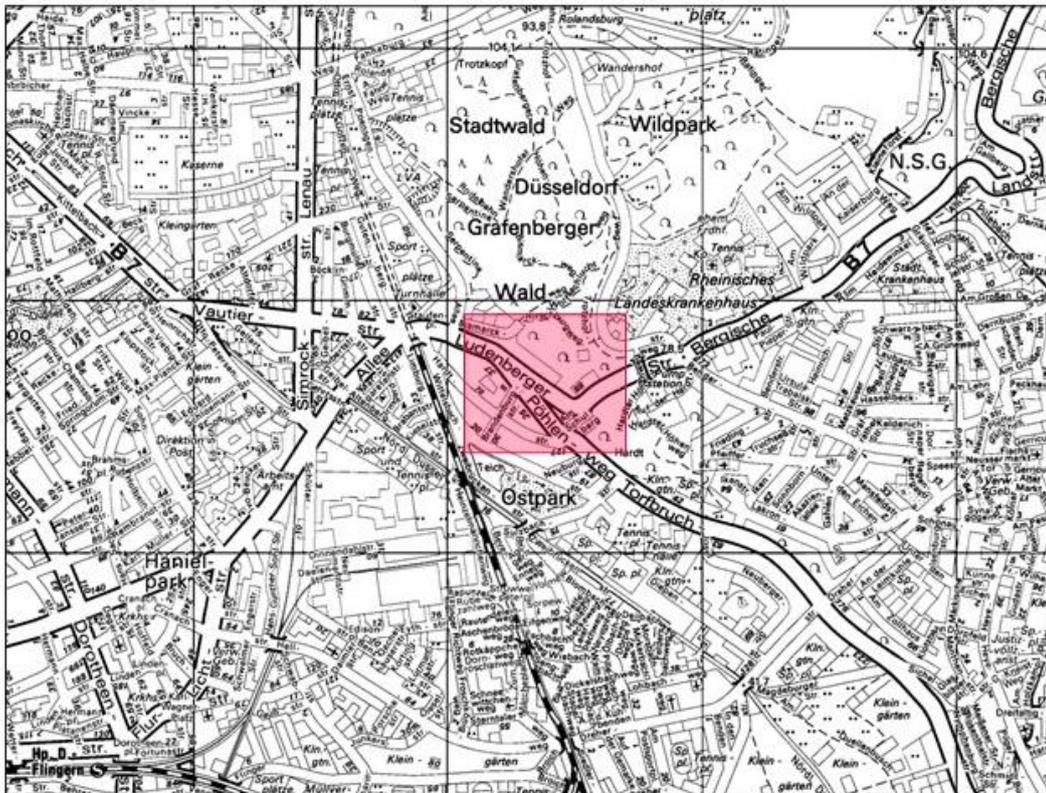


Bild 3-1: Lageplan mit ungefährender Lage der Baumaßnahme (rot), aus [1]

Die Ludenberger Straße ist im betrachteten Planungsabschnitt dreispurig ausgebaut (überwiegend zwei Fahrspuren stadteinwärts) und enthält zwei im Straßenbereich gelegene Gleisstränge. Ihre Fahrbahnoberfläche ist mit Schwarzdecken befestigt und sie weist beidseitig befestigte Fußgängerwege mit Parkflächen auf. Die Geländeoberfläche fällt von Osten nach Westen von etwa 60 mNHN auf ca. 47 mNHN ab.

Gemäß der vorliegenden geologischen Karte (Blatt 4707: Mettmann) stehen im Untersuchungsgebiet natürlicherweise bereits oberflächennah marine Feinsande aus dem Tertiär an, die nicht von jüngeren (quartären) Sedimenten überlagert werden. Aufgrund der innerstädtischen Lage sowie der vorhandenen Bebauung ist jedoch damit zu rechnen, dass die vorgenannten gewachsenen Böden von anthropogenen Auffüllungen mit variabler Mächtigkeit überdeckt sind. Erfahrungsgemäß bestehen diese häufig aus natürlichen Böden mit variablen Anteilen mineralischer Fremdbestandteile (z. B. Bauschutt, Schlacken, Aschen etc.) sowie bereichsweise aus konzentriert abgelagerten Schichten der vorgenannten Fremdstoffe.

4 BAUGRUNDAUFBAU UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Erkundungsprogramm

Durch die ICG wurden im April 2021 zur Erkundung des Baugrundaufbaus im Bereich der geplanten Baumaßnahmen sowie zur Entnahme von Bodenproben insgesamt 13 Kleinrammbohrungen (KRB) sowie 12 Rammsondierungen (DPH) mit Erkundungstiefen zwischen 0,7 und 3,0 m ausgeführt. Die Lage der ausgeführten Untersuchungen ist in den Lageplänen der Anlagen 1.1 und 1.2 dargestellt. Die zugehörigen Bohrprofile und Rammdiagramme sind dem vorliegenden Bericht als Anlagen 2.1 und 2.2 beigelegt.

Baugrundaufbau

Unter der Geländeoberfläche wurden in den ausgeführten Erkundungen jeweils zunächst **Auffüllungen** mit Mächtigkeiten zwischen etwa 0,4 und 1,9 m angetroffen. Die Schichtuntergrenze der Auffüllungen konnte aufgrund der bestehenden Leitungssituation bzw. aufgrund von Bohrhindernissen nicht in jedem Aufschluss erkundet werden.

Die Oberflächenbefestigung der vorhandenen Gehwege (KRB 1, KRB 2, KRB 3, KRB 4, KRB 5, KRB 7, KRB 9, KRB 10, KRB 12 und KRB 13) besteht meist aus Betongehwegplatten oder Pflastersteinen (d = ca. 5 bis 8 cm). Die Fahrbahnoberfläche der Ludenberger Straße (KRB 6, KRB 8 und KRB 11) ist mit Schwarzdecke befestigt, deren Dicke ca. 15 bis 21 cm beträgt.

Unterhalb dieser Oberflächenbefestigungen bestehen die erkundeten Auffüllungen in erster Linie aus folgenden Materialien:

- Trag- und Ausgleichsschichten aus Kiessand, vereinzelt Kalksteinsplitt
- Bereichsweise konzentriert abgelagertes RC-Material (Bauschutt)
- Schluffige Sande und Kiese, überwiegend mit geringen Fremdstoffanteilen (z. B. Ziegelbruch, Schlacke-, Beton- und Schwarzdeckenresten)

Unterhalb der Auffüllungen wurden ab variablen Höhen zwischen etwa 45,5 und 57,6 mNHN die charakteristischen, überwiegend schwach schluffigen, teils schwach kiesigen Feinsande aus dem Tertiär erkundet.

Organoleptische Beurteilung der Böden

Die erkundeten Auffüllungen enthalten häufig in schwachen Anteilen anthropogene Fremd Beimengungen in Form von Ziegelbruch, Schlacke-, Beton- und / oder Schwarzdeckenresten. In KRB 5, KRB 6, KRB 9, KRB 10 und KRB 12 wurden zudem Schichten aus konzentriert abgelagertem RC-Material (Bauschutt) erkundet. Da die gewachsenen Böden sämtlich organoleptisch unauffällig sind, wurden keine dringenden Hinweise auf schädliche Bodenverunreinigungen festgestellt.

Auf Grundlage der organoleptischen Beurteilung der Bodenproben wurde von der ICG auftragsgemäß ein chemisches Untersuchungsprogramm erarbeitet und ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im folgenden Kapitel 5 beschrieben.

Grundwasserverhältnisse

Die lokalen Grundwasserstände im Bereich der Haltestelle „Pöhlenweg“ sind im Mittel zwischen ca. 36 und 39 mNHN zu erwarten und haben somit mit einem Flurabstand von wenigstens etwa 8 bis 9 m keinen Einfluss auf die geplanten Baumaßnahme.

5 ORIENTIERENDE ALTLASTENUNTERSUCHUNG

5.1 Chemisches Untersuchungsprogramm

Aus dem gewonnenen Probenmaterial der vorhandenen Auffüllungen und gewachsenen Böden wurden nach organoleptischer Beurteilung insgesamt 22 Proben ausgewählt und für die Ausführung der chemischen Analytik zu sechs Mischproben (MP 1 bis MP 6) zusammengestellt. Die Bodenproben wurden gemäß dem Parameterumfang (Feststoff und Eluat, Tabelle II.1.2-2 und II.1.2-3) der LAGA Mitteilung 20: *„Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“* (1997/2003) für Boden (zuzüglich des organischen Kohlenstoffgehaltes (TOC) im Feststoff) chemisch analysiert.

Zusätzlich wurden die drei aus der Fahrbahn entnommenen Schwarzdeckenproben (EP 1, EP 2 und EP 3) nach den Vorgaben der RuVA-StB 01 *„Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“* auf die Parameter PAK_{EPA} im Feststoff sowie den Phenolindex im Eluat untersucht.

Tabelle 5-1 enthält eine Zusammenstellung der von der ICG für die chemische Analytik ausgewählten Boden- und Materialproben und den daran ausgeführten Analysenumfang. In den Bohrprofilen der Anlage 2 sind die untersuchten Proben zusätzlich farblich gekennzeichnet.

Tab. 5-1: Übersicht über die chemisch analysierten Bodenproben

Probe	Aufschluss	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Bodenansprache	Material	Untersuchungsumfang
EP 1	KRB 6	0,0 – 0,21	A, SD	Schwarzdecke	PAK _{EPA} (F) Phenolindex (E)
EP 2	KRB 8	0,0 – 0,2	A, SD	Schwarzdecke	PAK _{EPA} (F) Phenolindex (E)
EP 3	KRB 11	0,0 – 0,15	A, SD	Schwarzdecke	PAK _{EPA} (F) Phenolindex (E)
MP 1	KRB 1 KRB 2 KRB 3 KRB 4	0,05 - 1,4 0,35 - 1,3 0,55 - 1,3 0,25 - 1,5	A, S, g, u', be', sd', zb" A, fS, u', zb A, fS, u, g A, fS, u, ms-str, g, zb"	Auffüllung Sande	LAGA M 20 (1997) Boden + TOC (F)
MP 2	KRB 5 KRB 6 KRB 7 KRB 8	0,25 - 0,7 0,21 - 0,5 0,6 - 1,5 0,4 - 0,55	A, fS, u, b" A, S, u, g, b A, fS-mS, u', g', wu-re' A, fS, ms', u', b"	Auffüllung Sande	LAGA M 20 (1997) Boden + TOC (F)
MP 3	KRB 10 KRB 11 KRB 12 KRB 13	0,4 - 1,05 0,4 - 0,6 0,38 - 1,4 0,45 - 0,9	A, fS, u, b" A, fS, ms', u', g', b' A, fS, u, g', Keramik" A, fS, ms, g'', u'', sd'	Auffüllung Sande	LAGA M 20 (1997) Boden + TOC (F)
MP 4	KRB 5 KRB 6	0,12 - 0,25 0,5 - 1,0	A, RCL, s A, RCL (B, s, u', sl'')	Auffüllung RC-Material	LAGA M 20 (1997) Boden + TOC (F)
MP 5	KRB 9 KRB 10 KRB 12	0,13 - 0,4 0,12 - 0,4 0,12 - 0,38	A, RCL (B, sd) A, RCL (B, sd) A, RCL	Auffüllung RC-Material	LAGA M 20 (1997) Boden + TOC (F)
MP 6	KRB 1 KRB 3 KRB 9 KRB 11 KRB 12	2,8 - 3,0 2,0 - 3,0 2,6 - 3,0 2,4 - 3,0 2,6 - 3,0	fS, u', g'', Glimmer" fS, u', g'', Glimmer" fS, u', ms', Fe-Ox fS, ms', u' fS, u', ms'	Sande, gewachsen	LAGA M 20 (1997) Boden + TOC (F)

F = Feststoff; E = Eluat

5.2 Ergebnisse der chemischen Analysen und abfalltechnische Klassifizierung der Proben

Die Analysenergebnisse der untersuchten Proben können dem Untersuchungsbericht AU73502 der SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH vom 31.05.2021 entnommen werden, der dem vorliegenden Bericht als Anlage 3 vollständig beigefügt ist. Zur

besseren Übersicht sind die chemischen Analysenergebnisse (mit Ausnahme der Schwarzdecken) in Anlage 4 tabellarisch zusammengefasst und es wird eine abfalltechnische Einstufung der untersuchten Bodenproben vorgeschlagen. Die Tabelle enthält außerdem die maßgebenden Zuordnungswerte der LAGA M 20 (1997) für Boden und Bauschutt.

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Wie der Untersuchungsbericht in Anlage 3 zeigt, konnte der Summenparameter PAK_{EPA} im Feststoff in den drei analysierten **Schwarzdeckenproben** (EP 1 bis EP 3) jeweils nur in geringen Konzentrationen von maximal ca. 0,2 mg/kg gemessen werden. Der Phenolindex im Eluat lag in allen Proben unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze. Es handelt sich somit um Ausbauasphalt der **Verwertungsklasse A** ($PAK_{EPA} \leq 25$ mg/kg; Phenolindex $\leq 0,1$ mg/l).
- Die drei Proben der erkundeten **Auffüllungen** aus schluffigen **Sanden mit Fremd Beimengungen** (MP 1 bis MP 3) weisen nach den Vorgaben der LAGA M 20 (1997) für Boden jeweils im Feststoff und / oder im Eluat in wenigstens einem der analysierten Parameter einen Messwert auf, der den Zuordnungswert der Einbauklasse 0 überschreitet. Sie sind in die **Einbauklassen 1.1, 1.2 bzw. 2** einzustufen.
- Für die beiden Mischproben des erkundeten **RC-Materials** (MP 4 und MP 5) werden nach den Vorgaben der LAGA M 20 (1997) für Bauschutt jeweils die Zuordnungswerte der **Einbauklasse 1.2** eingehalten. Als einstufigsrelevant sind hier die im Feststoff gemessenen Zink- bzw. PAK_{EPA} -Konzentrationen zu bezeichnen.
- Die analysierte Mischprobe der gewachsenen **tertiären Feinsande** (MP 6) weist generell unauffällige chemische Analysenergebnisse auf. Lediglich der pH-Wert im Feststoff liegt gemäß den Kriterien der LAGA M 20 (1997) für Boden mit einem Messergebnis von 8,1 geringfügig oberhalb des Zuordnungswertes der Einbauklasse 0 (pH: 5,5 bis 8,0). Da die Überschreitung des Zuordnungswertes im Bereich der Messgenauigkeit liegt, kann der Boden im Hinblick auf die anstehenden Erdarbeiten aus fachgutachterlicher Sicht dennoch in die **Einbauklasse 0** eingestuft werden.

Tabelle 5-2 fasst die zuvor beschriebenen Untersuchungsergebnisse zusammen.

Tabelle 5-3 enthält zusätzlich eine Einstufung der untersuchten Böden nach den Vorgaben des Verwertungskonzeptes der Landeshauptstadt Düsseldorf. In Abhängigkeit von ihrem Fremdstoffanteil sind die sandigen Auffüllungen generell der Wiedereinbauklasse WEK II zuzuordnen. Die untersuchten RC-Materialien sind in die Wiedereinbauklasse WEK IV einzustufen. Die analysierte Mischprobe der gewachsenen Sande (Tertiär) ist als nicht nachteilig verändertes Lockergestein in die Wiedereinbauklasse WEK I einzustufen. Erhöhte Schadstoffkonzentrationen, die dieser Einstufung entgegenstehen, wurden in den analysierten Proben jeweils nicht festgestellt.

Tab. 5-2: Abfalltechnische Klassifizierung der untersuchten Bodenproben

Probe	Einbauklasse LAGA M 20	Verwertungsklasse RuVA-StB 01	Einstufungsrelevante Parameter
EP 1	-	A	-
EP 2	-	A	-
EP 3		A	
MP 1	1.1 (Boden)	-	Benzo(a)pyren (F): 0,037 mg/kg
MP 2	1.2 (Boden)	-	pH-Wert (F): 8,9
MP 3	2 (Boden)	-	Benzo(a)pyren (F): 1,3 mg/kg
MP 4	1.2 (Bauschutt)	-	Zink (F): 410 mg/kg
MP 5	1.2 (Bauschutt)	-	PAK _{EPA} (F): 6,5 mg/kg
MP 6	0 (Boden)	-	(pH-Wert (F): 8,1)

Tab. 5-3: Abfalltechnische Klassifizierung der untersuchten Proben nach den Vorgaben des Verwertungskonzeptes der LH Düsseldorf

Probe	Wiedereinbauklasse Verwertungskonzept Stadt Düsseldorf	Einstufungsrelevante Parameter
MP 1 MP 2 MP 3	WEK II	Stoffliche Zusammensetzung
MP 4 MP 5	WEK IV	Stoffliche Zusammensetzung
MP 6	WEK I	Stoffliche Zusammensetzung

Der im Rahmen der Baumaßnahme zu erwartende Bodenaushub ist somit gemäß den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und den darauf basierenden abfalltechnischen Einstufungen nach den Vorgaben der LAGA M 20 bzw. des Verwertungskonzeptes der Landeshauptstadt Düsseldorf grundsätzlich für eine Wiederverwertung im Erdbau geeignet.

6 MASSENSCHÄTZUNG

Ausgehend von den durch die Rheinbahn AG zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen [1], [2] und [3] sowie den Angaben des Geotechnischen Berichtes [4] werden für die Massenschätzung des bei der geplanten Baumaßnahme im Bereich der Ludenberger Straße anfallenden Bodenaushubs folgende Größen zugrunde gelegt:

- Ausbaufäche
Haltestellen, Gehwege etc.: ca. 1.875 m²
- Tiefe, Bodenaushub
Haltestellen, Gehwege etc.: ca. 0,5 m
- Ausbaufäche
Fahrbahn, Gleise etc.: ca. 1.750 m²
- Tiefe, Bodenaushub
Fahrbahn, Gleise etc.: ca. 0,8 m

Das insgesamt anfallende Aushubvolumen lässt sich demnach überschlägig auf etwa

- $1.875 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m} + 1.750 \text{ m}^2 \times 0,8 \text{ m} \approx \mathbf{2.340 \text{ m}^3}$

abschätzen, was einer Masse von etwa **4.400 t** entspricht. Eine durch das Lösen bedingte Auflockerung der Aufbruch- und Aushubmaterialien ist in der überschlägigen Volumenschätzung nicht berücksichtigt.

Die im Gehwegbereich vorhandenen **Betongehwegplatten** und **Pflastersteine** weisen eine Dicke von ca. 0,05 bis 0,08 m auf, so dass ihr Gesamtvolumen mit etwa **130 m³** ($1.875 \text{ m}^2 \times 0,07 \text{ m}$) abgeschätzt werden kann.

Für die **Schwarzdecke der Ludenberger Straße** wird eine mittlere Mächtigkeit von 0,2 m angenommen. Ihr insgesamt zu entfernendes Gesamtvolumen wird somit auf etwa **350 m³** ($1.750 \text{ m}^2 \times 0,2 \text{ m}$) abgeschätzt. Die Schwarzdecken sind nach den vorliegenden Analyseergebnissen als bitumenstämmig zu klassifizieren und somit gemäß RuVA-StB 01 als Straßenaufbruch der **Verwertungsklasse A** verwertbar.

Das abzüglich dieser Massen der Oberflächenbefestigungen in etwa zu erwartende Aushubvolumen der verschiedenen Böden beläuft sich somit auf:

- ~ 1.860 m³

Aufgrund des in [4] beschriebenen und in den Bohrprofilen der Anlage 2 dargestellten Baugrundaufbaus sowie der Ergebnisse der chemischen Analysen wird für den gesamten Bodenaushub etwa die folgende Zusammensetzung angenommen:

- Auffüllungen, Sande, ≤ Einbauklasse 1.2: ca. 60 %
- Auffüllungen, Sande, Einbauklasse 2: ca. 20 %
- Auffüllungen, RC-Material, Einbauklasse 1.2: ca. 10 %
- Tertiäre Feinsande, Einbauklasse 0: ca. 10 %

Der unterhalb der Oberflächenbefestigungen zu erwartende Bodenaushub setzt sich demnach in etwa gemäß den Angaben der folgenden Tabelle zusammen:

Tab. 6-1: Überschlägige Aushubvolumina, Auffüllungen und gewachsener Boden

Material	Verwertungskonzept Düsseldorf	LAGA M 20	Volumen
Auffüllungen Sande	WEK II	Einbauklasse 1.2 (Boden)	~ 1.100 m ³
		Einbauklasse 2 (Boden)	~ 380 m ³
Auffüllungen RC-Material	WEK IV	Einbauklasse 1.2 (Bauschutt)	~ 190 m ³
Tertiäre Sande	WEK I	Einbauklasse 0 (Boden)	~ 190 m ³
Summe: ~ 1.860 m³			

Grundsätzlich ist jedoch nicht vollständig auszuschließen, dass örtlich auch Materialien mit organoleptischen Auffälligkeiten angetroffen werden, die im Rahmen der punktuellen Baugrunderkundungen bisher nicht erfasst worden sind. Diese Materialien müssen separiert, zwischengelagert, chemisch analysiert und hinsichtlich ihrer Entsorgung gesondert eingestuft werden. In der Ausschreibung der Erdarbeiten sollten darum sicherheitshalber Positionen für weiteren Bodenaushub mit einer Einstufung größer der Einbauklasse 2 nach LAGA-Mitteilung 20 einbezogen werden.

Die Erfahrungen bei vergleichbaren Projekten haben zudem gezeigt, dass sich bei Durchführung der Erdarbeiten, insbesondere bedingt durch die Heterogenität der Auffüllungen sowie variierender Schichtgrenzen, Abweichungen bei den Massenansätzen ergeben können.

Es wird darauf hingewiesen, dass die zuvor dargestellte Massenschätzung keine Aushubvolumina für den Bereich der neu zu errichtenden Zufahrt zum Bolzplatz beinhaltet. Es ist gemäß [3] davon auszugehen, dass sich der Bodenaushub in diesem Bereich auf einen Abtrag des Oberbodens mit einer Tiefe von etwa 0,2 bis 0,3 m begrenzen lässt. Da der ICG zu diesem Planungsbereich bisher keine weiteren Details bekannt sind, wird empfohlen, dass der vorhandene Oberboden – bei Bedarf – im weiteren Planungsverlauf ergänzend untersucht und ggf. chemisch analysiert werden sollte.

7 MÖGLICHE ENTSORGUNGSWEGE

In der nachfolgenden Tabelle 7-1 sind den unterschiedlichen Ausbaustoffen (Gehwegplatten, Schwarzdecke etc.) und Aushubmaterialien (Bodenaushub, Tragschichtmaterial etc.) die zugehörigen Abfallbezeichnungen, Abfallschlüssel und generellen Entsorgungswege (Verwertung oder Beseitigung) zugeordnet.

Tab. 7-1: Abfallschlüssel und Entsorgungswege

Abfallbezeichnung	EWC-Code	Verwertung/ Beseitigung	Genereller Entsorgungsweg
Bitumengemische (Straßenaufbruch, Schotter)	170302	V	Recyclinganlage
Pflastersteine (Beton)	170101	V	Recyclinganlage
Boden und Steine (Bodenaushub mit und ohne Fremdbestandteile)	170504	V	Einbaustellen (Deponie)

Bei der Entsorgung der im Erdbau recycelbaren Aushubmaterialien, insbesondere bei einem Wiedereinbau, sind die Kriterien der LAGA-Mitteilung 20 bzw. des Verwertungskonzeptes der Stadt Düsseldorf zu beachten. Es wird empfohlen, die geplanten Entsorgungswege vor Beginn der Baumaßnahme mit den zuständigen Behörden abzustimmen und Annahmeerklärungen der in Aussicht genommenen Einbaustellen und Verwertungsanlagen einzuholen.

In Abhängigkeit von den Annahmebedingungen der von der ausführenden Fachfirma in Anspruch genommenen Deponien, Recyclinganlagen und Einbaustellen sind gegebenenfalls ergänzende chemische Analysen vor Baubeginn bzw. baubegleitend durchzuführen.

8 HINWEISE ZUR DURCHFÜHRUNG DER ERDARBEITEN

Nach den Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) ist eine möglichst hohe Verwertungsrate für Abfälle anzustreben. Diese Zielsetzung kann nur durch sorgfältige Separierung der verschiedenen Aushubmaterialien und Baustoffe sowie die Bereitstellung sortenreiner Abfälle erreicht werden.

Nach Rückbau der Oberflächenbefestigungen (Aufnehmen der Betongehwegplatten, Fräsen des vorhandenen Asphalts) ist der Aushub bis zur planmäßigen Aushubsohle vorzunehmen. Dabei ist insbesondere darauf zu achten, dass die vorhandenen RC-Materialien und sonstigen Fremdstoffe möglichst sortenrein von den Auffüllungen aus Sand sowie den gewachsenen Feinsanden separiert werden müssen.

Neben den generellen abfallrechtlichen Auflagen sind bei Durchführung der Aushub- und Entsorgungsmaßnahmen die Bestimmungen und Nebenbestimmungen der baulichen Genehmigungsbescheide sowie die Festsetzungen in der Abfallsatzung der Stadt Düsseldorf zu beachten.

Sollte bis zum Zeitpunkt der Aushubarbeiten keine geeignete Wiederverwertungsstelle für die ausgehobenen Böden gefunden werden, kann der anfallende Bodenaushub alternativ nach den Vorgaben der Deponieverordnung auf eine Deponie verbracht werden. Vorbehaltlich ergänzender chemischer Untersuchungen ist voraussichtlich eine Entsorgung auf einer Deponie der Klasse I möglich.

Sowohl für eine Wiederverwertung als auch für eine Deponierung der Anschüttungsmaterialien sind unter Umständen entsprechend der Annahmekriterien der in Aussicht genommenen Wiederverwertungsstelle bzw. Deponie zusätzliche chemische Untersuchungen erforderlich.

9 SCHLUSSBEMERKUNG

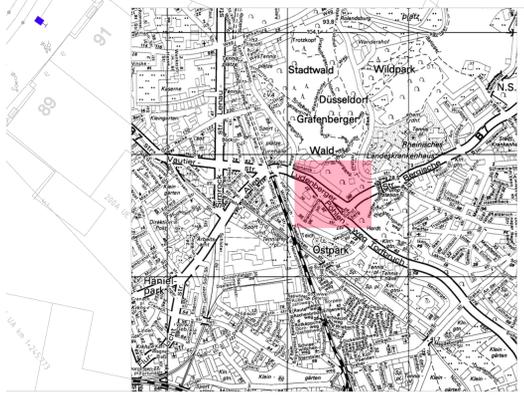
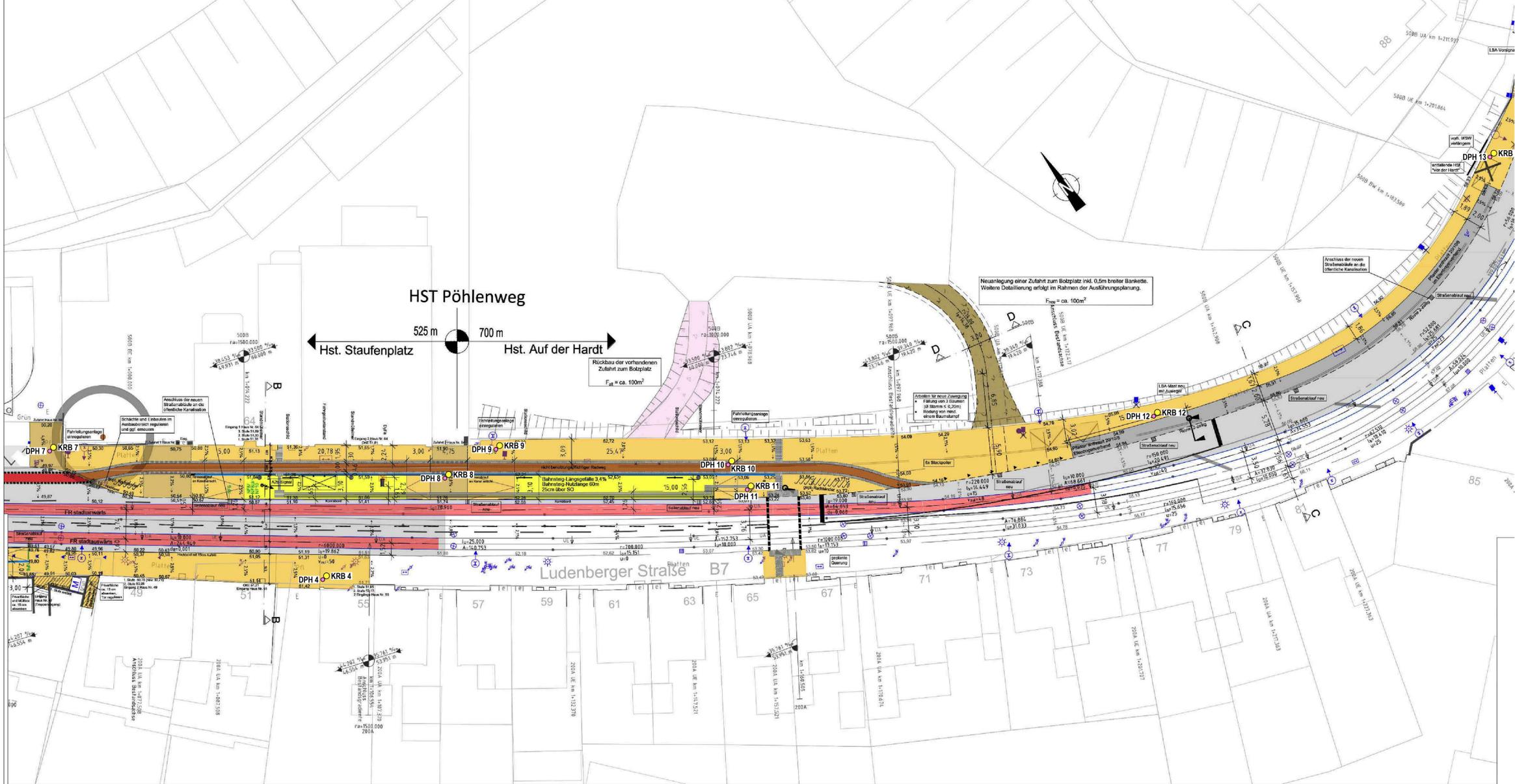
Von der ICG wurde auftragsgemäß für den Bereich des geplanten Haltestellenumbaus "Pöhlenweg" an der Ludenberger Straße in Düsseldorf eine orientierende Altlastenuntersuchung durchgeführt und auf Grundlage der erhaltenen chemischen Analysenergebnisse zur Entsorgung bzw. Wiederverwertung der zu erwartenden Aushubmaterialien Stellung genommen

Sofern sich im Zuge der weiteren Planung Fragen bezüglich baugrundtechnischer und umweltrelevanter Belange ergeben, wird um Benachrichtigung gebeten.

ICG Ingenieure GmbH

Verteiler

hamit.oezdemir@rheinbahn.de



Übersichtskarte M 1 : 25.000

Lagebezugssystem: ETRS89 GK GRS80
 Höhenbezugssystem: DHHN2016 / NHN-Höhen (HST 170)

Angabe der Änderung Paraphie Datum

			
---	--	---	--

Ludenberger Straße

Barrierefreier Ausbau der Stadtbahnhaltestelle "Pöhlenweg"
 Haltestelle stadteinwärts
 Entwurfsplanung - Lageplan

Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement



VIA Nr. 2020 / 00047	Maßstab: 1 : 250
PLAN Nr. S 2309 / 132	PLAN Nr. PLW-3-P-02
Abt. Unterschrift Datum	Abt. Unterschrift Datum
66/2.3 gez. Meinhardt 22.07.2020	T 124, 020 gez. Ozdemir 10.06.2020
66/2.4 gez. Schmitz 30.07.2020	T 1011 gez. Aust 15.06.2020
66/2 gez. Maatschke 30.07.2020	T 105 gez. Strotmann 13.07.2020
66/3 gez. Kientrich / Müller 18.06.2020	T 121 gez. Mathes 16.06.2020
66/5.1 gez. Schudt 07.09.2020	T 122 gez. Ahrens 22.06.2020
66/6 gez. Poppenberg 04.09.2020	T 123 gez. Fr. Möllers 18.06.2020
	T 124 gez. Ferlic 16.06.2020
	T 120 gez. Berchter 30.06.2020

Landeshauptstadt Düsseldorf Der Oberbürgermeister Amt für Verkehrsmanagement
 Düsseldorf, den 08.09.2020

Rheinbahn AG Lierenfelder Straße 42 40231 Düsseldorf
 Düsseldorf, den 13.07.2020

informiert / beschlossen, BV 7
 beschlossen, OVA

LAGEBEZUGSSYSTEM
 Die Lage der Untersuchungspunkte wurde nach der Örtlichkeit und nicht nach Koordinaten eingemessen. Abweichungen zwischen der Lage der Untersuchungspunkte im Plan und vor Ort sind möglich.

LEGENDE

- KRB Kleinrammborung
- DPH schwere Rammsondierung

PLANINDEX

NR	DATUM	ÄNDERUNG	GEZ
BAUHERR	Rheinbahn AG	Lierenfelder Str. 42	40231 Düsseldorf
OBJEKTPLANER	Rinas Ingenieurgesellschaft mbH	Rheinpromenade 4a	40789 Monheim am Rhein
GUTACHTER	ICG Ingenieure GmbH	Borbecker Straße 22	40472 Düsseldorf Tel.: (0211) 47 20 1-0
BAUVORHABEN	Düsseldorf	Haltestelle Pöhlenweg	Barrierefreier Ausbau
PLANINHALT	Lageplan mit Erkundungspunkten		
ANLAGE	1.2	MAßSTAB	1:500
PLANNUMMER	16393-A-BGR-LP-02		
ZUGEHÖRIG	BGR-BP-01	BGR-LP-01	
16393-A	GEZEICHNET	BEARBEITET	STAND
DATUM	07.05.2021	bp	18.06.2021
NAME	bp	La/Mi	bp

<ul style="list-style-type: none"> Fahrbahn (Wallausbau) Fahrbahn (Deckensanierung) Mischfläche Parksitzen/Ladezone/Busbuch/Inselkop Gehweg Radweg gem. Rad- und Gehweg Furteinführung Grünfläche Straßenbahn Gewässer / Entwässerungsmulde Böschung Damm Böschung Einschnitt Raspelsteinsteine, Sickerpflaster wassergebundene Decke Natursteinpflaster Gebäude, Bestand Gebäude, Planung Abbruch Wartefläche Bushaltestelle - Lageplan 	<ul style="list-style-type: none"> Wartefläche Bushaltestelle - Detailplan Einbahnstraße, Bestand + Planung Verkehrszeichen, Bestand Verkehrszeichen, Planung Kanalschacht, Bestand + Planung Grundwasser messstelle, Best. + Plan. Gasschieber, unterflur, Best. + Plan. Wasserschieber, unterflur, Best. + Plan. Hydrant, überflur, Bestand + Planung Hydrant, unterflur, Bestand + Planung Kabelkasten, überflur, Best. + Plan. Kabelkasten, unterflur, Best. + Plan. Straßenablauf, Bestand Straßenablauf 30/50, Planung Straßenablauf 50/50, Planung Straßenbahn Leitungsmast, Bestand + Planung Telekommunikationsmast, Best. + Plan. Fahrlaufmast, Bestand + Planung Lichtmast, Bestand + Planung 	<ul style="list-style-type: none"> Denkmal, Bestand + Planung Telefontasche, Bestand + Planung Telefontasche, Bestand + Planung Feuermelder, Bestand + Planung Polizeirufsküle, Unfallmelder, Bestand Polizeirufsküle, Unfallmelder, Planung Uhr, Bestand + Planung Springbrunnen, Bestand + Planung Poller / Pfosten, Fest, Best. + Planung Poller / Pfosten, Best. + Planung Stieckpfosten, Bestand + Planung Stieckhülse, Bestand + Planung Betonpoller, Bestand + Planung Pfosten mit Kette, Bestand Pfosten mit Kette, Planung Beleuchtung, Bestand + Planung Hängebeleuchtung, Best. + Planung Wartehalle, Bestand + Planung Wartehalle, Bestand + Planung Hecke, Bestand Hecke, Planung 	<ul style="list-style-type: none"> Fahrradständer, Typ Anlehnbügel, B. + P. Fahrradständer, Typ Haarnadel, B. + P. Fahrradsymbol Parkstand, Bestand + Planung Parkplatz, Bestand + Planung Steuergelät. LZA, Bestand + Planung Fahrzeugsignal, Bestand + Planung Fußgänger signal, Bestand + Planung Radfahrersignal, Bestand + Planung Geschwindigkeitss- / Blinksignal, B. + P. Bahnsignal, Bestand + Planung Signalmast, Bestand + Planung Fahrkartenzustand, Best. + Planung 	<ul style="list-style-type: none"> Straßenbegrenzungslinie, rechtlv. Straßenbegrenzungslinie, Planung Flurstücksgrenze Ausbaugrenze Mauer, Stützwand, Bestand + Planung Lörmuschelwand, Bestand + Planung Dreiecksplatten s/w, Bestand + Planung Schutzplanke, Bestand + Planung Zaun, Bestand + Planung Spitzschutzwand, Bestand + Planung Geländer, Bestand + Planung Hochbordstein, Planung Abgesenkter Bordstein, Planung Tiefbordstein, Planung
--	--	---	---	--

Liste der Polygonpunkte (GPS bestimmt)

PP-Nr.	Polygonpunkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe
531	90531	32351898,452	5671094,714	42,27

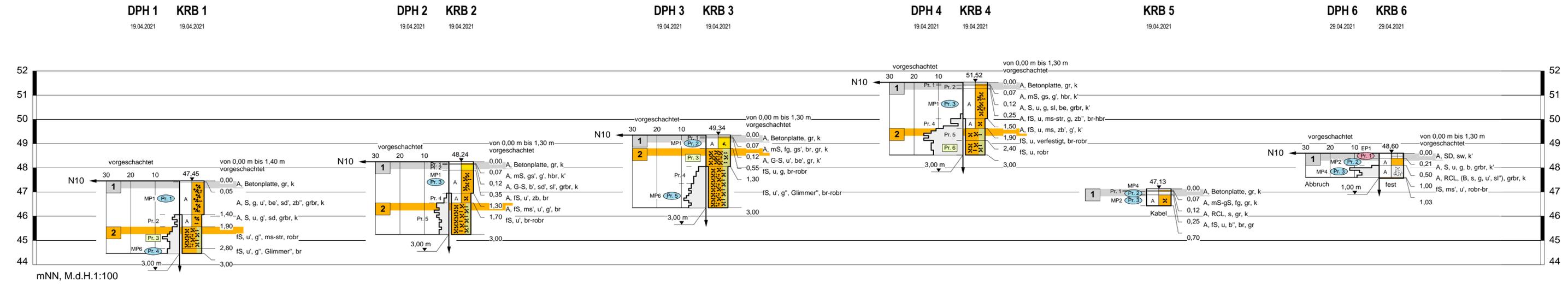
Strecke	Belastungskategorie nach RSTO 12	Ve (Km/h)	Höhenplan Nr.
	100	32,10,3,2,1,0,0,3	

H G W :
 Wasserschutzzone

VERMESSUNG
 Gemessen: 12.03.2019 - 22.03.2019
 Ergänzung: 04.09.2019
 Lagesystem: ETRS89GKGRS80
 Höhensystem: DHHN2016
 Codierung: Rheinbahn AG

Plan vor Ausführung nochmals Amt 56/2 vorliegen zwecks Überprüfung des Planungszustandes

Y:\16393-Düsseldorf-Haltestelle-Pöhlenweg\04-CAD\Bearbeitung\16393-A-BGR-BP-01.dwg



Zeichenerklärung

- | | | | |
|-------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| A | Anschüttung | k | kalkhaltig |
| fs | Feinsand | sd | Schwarzdeckenreste |
| mS | Mittelsand | b | Bauschuttreste |
| mS-gS | Mittel-Grobsand | be | Betonreste |
| S | Sand | zb | Ziegelreste |
| G-S | Kiessand | sl | Schlackereste |
| SD | Schwarzdecke | ms-str | mittelsandstreifig |
| RCL | Recycling-Material | Pr. 1 | Probe |
| u | schluffig | Pr.1 | bodenmechanische Laboruntersuchungen |
| ms | mittelsandig | s / s' / s'' | stark, schwach, sehr schwach (sandig) |
| gs | grobsandig | Baugrundsichtung | |
| s | sandig | 1 | Auffüllungen |
| fg | feinkiesig | 2 | Tertiäre Feinsande |
| g | kiesig | | |

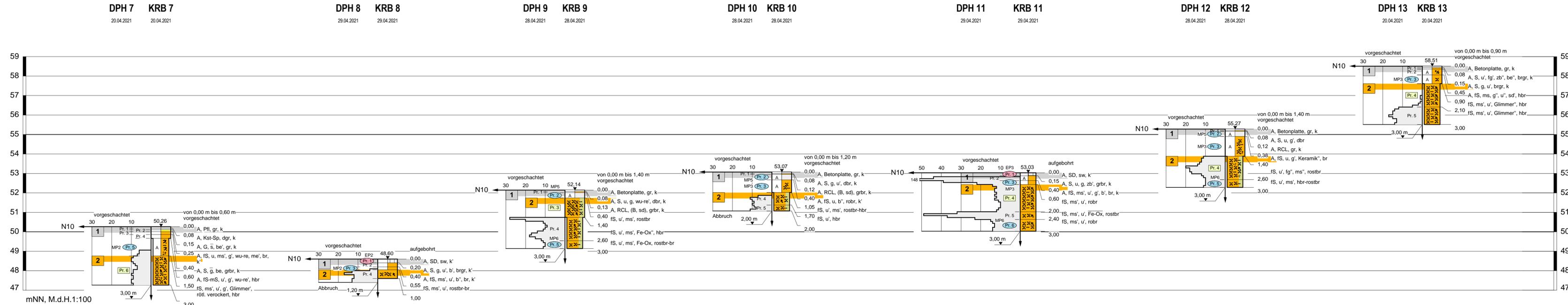
Bodenproben für chemische Analysen :
 MP (Pr.1) Mischprobe EP (Pr.1) Einzelprobe

Schwere Rammsondierung (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2
 Spitzenquerschnitt 15 cm²
 Masse des Rammhärens 50 kg
 Fallhöhe 0,5 m
 N10H = Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe

Bodenfarben
 we = weiß br = braun bg = beige
 gr = grau gn = grün oc = ocker
 ro = rot sw = schwarz h = hell
 ge = gelb bu = bunt d = dunkel

PLANINDEX			
--	00.00.0000	Planerstellung	--
NR	DATUM	ÄNDERUNG	GEZ
BAUHERR	Rheinbahn AG Lierenfelder Str. 42 40231 Düsseldorf		
OBJEKTPLANER	Rinas Ingenieurgesellschaft mbH Rheinpromenade 4a 40789 Monheim am Rhein		
GUTACHTER	ICG Ingenieure GmbH Borbecker Straße 22 40472 Düsseldorf Tel.: (0211) 47 20 10		
BAUVORHABEN	Düsseldorf Haltestelle Pöhlenweg Barrierefreier Ausbau		
PLANINHALT	Bohrprofile und Rammdiagramme		
ANLAGE	2.1	MAßSTAB	1:100
PLANNUMMER	16393-A-BGR-BP-01		
ZUGEHÖRIG	BP-02	LP-01, 02	
16393-A	GEZEICHNET	BEARBEITET	STAND
DATUM	07.05.2021	.	15.06.2021
NAME	bp	La/Mi	bp





Zeichenerklärung

- | | | | |
|--------|--------------------|--------------|---------------------------------------|
| A | Anschüttung | k | kalkhaltig |
| fS | Feinsand | sd | Schwarzdeckenreste |
| fS-mS | Fein-Mittelsand | b | Bauschuttreste |
| S | Sand | zb | Betonreste |
| G | Kies | z | Ziegelreste |
| SD | Schwarzdecke | me | Metallreste |
| Kst-Sp | Kalksteinsplitt | wu-re | Wurzelreste |
| RCL | Recycling-Material | Pr. 1 | Probe |
| Pfl | Pflasterstein | Pr. 1 | bodenmechanische Laboruntersuchungen |
| u | schluffig | s / s' / s'' | stark, schwach, sehr schwach (sandig) |
| ms | mittelsandig | | |
| s | sandig | | |
| fg | feinkiesig | | |
| g | kiesig | | |
-
- Baugrundsichtung**
- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Auffüllungen |
| 2 | Tertiäre Feinsande |

Bodenproben für chemische Analysen:
MP (Pr. 1) Mischprobe EP (Pr. 1) Einzelprobe

Schwere Rammsondierung (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2

Spitzenquerschnitt	15 cm ²	
Masse des Rammbaren	50 kg	
Fallhöhe	0,5 m	

N10H = Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe

Bodenfarben

we = weiß	br = braun	bg = beige
gr = grau	gn = grün	oc = ocker
ro = rot	sw = schwarz	h = hell
ge = gelb	bu = bunt	d = dunkel

PLANINDEX			
NR	DATUM	ÄNDERUNG	GEZ
--	00.00.0000	Planerstellung	--
BAUHERR		Rheinbahn AG Lierenfelder Str. 42 40231 Düsseldorf	
OBJEKTPLANER		Rinas Ingenieurgesellschaft mbH Rheinpromenade 4a 40789 Monheim am Rhein	
GUTACHTER		ICG Ingenieure GmbH Borbecker Straße 22 40472 Düsseldorf Tel.: (0211) 47 20 10	
BAUVORHABEN		Düsseldorf Haltestelle Pöhlenweg Barrierefreier Ausbau	
PLANINHALT		Bohrprofile und Rammdiagramme	
ANLAGE	2.2	MAßSTAB	1:100
PLANNUMMER	16393-A-BGR-BP-02		
ZUGEHÖRIG	BP-01	LP-01, 02	
16393-A	GEZEICHNET	BEARBEITET	STAND
DATUM	07.05.2021	.	15.06.2021
NAME	bp	La/Mi	bp

Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU73502
Berichtsdatum: 31.05.2021

Projekt: 16393-B; BV Haltestelle Pöhlenweg, barrierefreier Ausbau

Auftraggeber: ICG Ingenieure GmbH
Postfach 35 02 65
40444 Düsseldorf

Auftrag: 17.05.2021
Probeneingang: 17.05.2021
Untersuchungszeitraum: 17.05.2021 — 31.05.2021
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 9 Feststoffproben



Werner Buse
Laborleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
73502 - 1	MP 1				
73502 - 2	MP 2				
73502 - 3	MP 3				
73502 - 4	MP 4				
		73502 - 1	73502 - 2	73502 - 3	73502 - 4

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	9,1	7,5	16	5,3
Blei	mg/kg	9,4	20	23	35
Cadmium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	0,43
Chrom	mg/kg	22	24	35	20
Kupfer	mg/kg	4,3	7,5	13	18
Nickel	mg/kg	8,4	10	12	18
Quecksilber	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	0,057
Zink	mg/kg	33	39	77	410

- Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Metalle

Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
----------	-------	-------	-------	-------	-------

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
73502 - 1	MP 1				
73502 - 2	MP 2				
73502 - 3	MP 3				
73502 - 4	MP 4				
		73502 - 1	73502 - 2	73502 - 3	73502 - 4

● Untersuchungen im Feststoff

pH-Wert	ohne	7,89	8,87	8,19	8,66
TOC	%	0,31	1,3	0,55	1,1
EOX	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cyanid (ges.)	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
KW-Index	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	<50	<50	<50	<50

LHKW

Dichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Chlorbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Summe LHKW	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

BTEX

Benzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Toluol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
o-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Summe BTEX	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
73502 - 1	MP 1				
73502 - 2	MP 2				
73502 - 3	MP 3				
73502 - 4	MP 4				
		73502 - 1	73502 - 2	73502 - 3	73502 - 4
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
Acenaphthen	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
Fluoren	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
Phenanthren	mg/kg	<0,010	<0,10	0,19	<0,10
Anthracen	mg/kg	<0,010	<0,10	0,067	<0,10
Fluoranthren	mg/kg	0,027	0,31	1,8	0,90
Pyren	mg/kg	0,033	0,16	1,6	0,70
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,015	0,14	2,5	0,56
Chrysen	mg/kg	0,027	0,19	1,6	0,58
Benzofluoranthene	mg/kg	0,059	0,23	2,1	0,70
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,037	<0,10	1,3	0,38
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,10	0,32	<0,10
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,032	<0,10	0,63	0,23
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,027	<0,10	0,76	0,21
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	0,26	1,0	13	4,3
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	0,12	0,23	3,5	1,1
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
PCB 52	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
PCB 101	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
PCB 138	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
PCB 153	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
PCB 180	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
73502 - 1	MP 1				
73502 - 2	MP 2				
73502 - 3	MP 3				
73502 - 4	MP 4				
		73502 - 1	73502 - 2	73502 - 3	73502 - 4

- Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	6,64	8,25	6,64	7,98
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	88	300	150	230
Chlorid	mg/l	4,2	10	12	3,4
Sulfat	mg/l	1,,6	34	10	40
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Phenolindex	mg/l	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080
Metalle					
Arsen	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Blei	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050	0,019	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Thallium	mg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Zink	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
73502 - 5	MP 5				
73502 - 6	MP 6				
73502 - 7	EP 1				
73502 - 8	EP 2				
		73502 - 5	73502 - 6	73502 - 7	73502 - 8

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	10	10
Blei	mg/kg	49	6,8
Cadmium	mg/kg	<0,40	<0,20
Chrom	mg/kg	38	32
Kupfer	mg/kg	22	2,1
Nickel	mg/kg	18	9,1
Quecksilber	mg/kg	0,056	<0,050
Zink	mg/kg	110	39

- Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Metalle

Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40
----------	-------	-------	-------

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
73502 - 5	MP 5				
73502 - 6	MP 6				
73502 - 7	EP 1				
73502 - 8	EP 2				
		73502 - 5	73502 - 6	73502 - 7	73502 - 8

- Untersuchungen im Feststoff

pH-Wert	ohne	8,85	8,13
TOC	%	0,69	0,091
EOX	mg/kg	<0,50	<0,50
Cyanid (ges.)	mg/kg	<1,0	<1,0
KW-Index	mg/kg	<50	64
C10-C22	mg/kg	<50	<50
C22-C40	mg/kg	<50	59

LHKW

Dichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025
Trichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025
Trichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025
Chlorbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025
Summe LHKW	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar

BTEX

Benzol	mg/kg	<0,025	<0,025
Toluol	mg/kg	<0,025	<0,025
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025
o-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025
Summe BTEX	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
		73502 - 5	73502 - 6	73502 - 7	73502 - 8
73502 - 5	MP 5				
73502 - 6	MP 6				
73502 - 7	EP 1				
73502 - 8	EP 2				
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,010	<0,010
Phenanthren	mg/kg	0,48	<0,10	<0,010	<0,010
Anthracen	mg/kg	0,14	<0,10	<0,010	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	1,2	<0,10	0,018	0,034
Pyren	mg/kg	0,92	<0,10	0,035	0,056
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,73	<0,10	<0,010	<0,010
Chrysen	mg/kg	0,80	<0,10	0,077	0,10
Benzofluoranthene	mg/kg	1,1	<0,10	<0,010	0,049
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,48	<0,10	<0,010	<0,010
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,010	<0,010
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,33	<0,10	<0,010	<0,010
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,28	<0,10	<0,010	<0,010
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	6,5	n. berechenbar	0,13	0,24
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	1,7	n. berechenbar	n. berechenbar	0,049
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg	<0,10	<0,10		
PCB 52	mg/kg	<0,10	<0,10		
PCB 101	mg/kg	<0,10	<0,10		
PCB 138	mg/kg	<0,10	<0,10		
PCB 153	mg/kg	<0,10	<0,10		
PCB 180	mg/kg	<0,10	<0,10		
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar		
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
73502 - 5	MP 5				
73502 - 6	MP 6				
73502 - 7	EP 1				
73502 - 8	EP 2				
		73502 - 5	73502 - 6	73502 - 7	73502 - 8

- Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	7,46	7,08		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	200	61		
Chlorid	mg/l	2,7	5,5		
Sulfat	mg/l	40	31		
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,0050	<0,0050		
Phenolindex	mg/l	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080
Metalle					
Arsen	mg/l	<0,010	<0,010		
Blei	mg/l	<0,0050	<0,0050		
Cadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050		
Chrom	mg/l	<0,0050	<0,0050		
Kupfer	mg/l	<0,0050	<0,0050		
Nickel	mg/l	<0,0050	<0,0050		
Quecksilber	mg/l	<0,00020	<0,00020		
Thallium	mg/l	<0,0010	<0,0010		
Zink	mg/l	<0,010	<0,010		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
73502 - 9	EP 3	

73502 - 9

- Untersuchungen im Feststoff

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,010
Fluoren	mg/kg	<0,010
Phenanthren	mg/kg	0,030
Anthracen	mg/kg	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,040
Pyren	mg/kg	0,065
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010
Chrysen	mg/kg	0,073
Benzofluoranthene	mg/kg	<0,010
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,010
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	0,21
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	n. berechnenbar

- Untersuchungen im Eluat

Phenolindex	mg/l	<0,0080
-------------	------	---------

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsmethoden

• Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN EN 13657 (2003-01)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Blei	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Zink	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

• Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Aufschluß	VDI 3796-1
Thallium	VDI 3796-1

• Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	DIN ISO 11262 (2012-04)
EOX	DIN 38414 S17 (2017-01)
KW-Index	DIN EN 14039 (2005-01)
TOC	DIN EN 13137 (2001/12)
pH-Wert	DIN ISO 10390 (1997-05)
LHKW	DIN ISO 22155 (2016-07)
BTEX	DIN ISO 22155 (2016-07)
PAK nach US EPA	DIN ISO 18287 (2006-05)
PCB nach DIN	DIN EN 15308 (2008-05)

• Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Cyanid (ges.)	DIN 38405 D7 (2002-04)
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457-4 (2003-01)
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (1993-11)
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 H37 (1999-12)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Blei	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Thallium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Zink	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

Untersuchungsmethoden



Chemische Analysenergebnisse							Chemische Zuordnungs- und Grenzwerte							
							LAGA - Mitteilung 20 Technische Regeln zur Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Stand 11/2003)							
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	MP 6	max. zulässige Konzentrationen Boden				max. zulässige Konzentrationen Bauschutt			
Aufschluss	KRB 1, KRB 2 KRB 3, KRB 4	KRB 5, KRB 6 KRB 7, KRB 8	KRB 10, KRB 11 KRB 12, KRB 13	KRB 5 KRB 6	KRB 9 KRB 10, KRB 12	KRB 1, KRB 3 KRB 9, KRB 11, KRB 12	Zuordnungswerte gemäß Tabelle II.1.2-2 und II.1.2-3 Obergrenze der Einbauklasse				Zuordnungswerte gemäß Tabelle II.1.4-5 und II.1.4-6 Obergrenze der Einbauklasse			
Entnahmetiefe [m]	0,05 - 1,5	0,21 - 1,5	0,38 - 1,4	0,12 - 1,0	0,12 - 0,4	2,0 - 3,0								
Material	Auffüllung Sande	Auffüllung Sande	Auffüllung Sande	Auffüllung RC-Material	Auffüllung RC-Material	Sande, gewachsen								
Labornummer	73502 - 1	73502 - 2	73502 - 3	73502 - 4	73502 - 5	73502 - 6								
Feststoffuntersuchung							Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Parameter	Einheit						20	30	50	150	20	30 ⁴⁾	50 ⁴⁾	[150]
Arsen	mg/kg	9,1	7,5	16	5,3	10	100	200	300	1000	100	200 ⁴⁾	300 ⁴⁾	[1000]
Blei	mg/kg	9,4	20	23	35	49	0,6	1	3	10	0,6	1 ⁴⁾	3 ⁴⁾	[10]
Cadmium	mg/kg	<0.40	<0.40	<0.40	0,43	<0.40	50	100	200	600	50	100 ⁴⁾	200 ⁴⁾	[600]
Chrom (gesamt)	mg/kg	22	24	35	20	38	40	100	200	600	40	100 ⁴⁾	200 ⁴⁾	[600]
Kupfer	mg/kg	4,3	7,5	13	18	22	40	100	200	600	40	100 ⁴⁾	200 ⁴⁾	[600]
Nickel	mg/kg	8,4	10	12	18	18	40	100	200	600	40	100 ⁴⁾	200 ⁴⁾	[600]
Quecksilber	mg/kg	<0.050	<0.050	<0.050	0,057	0,056	0,3	1	3	10	0,3	1 ⁴⁾	3 ⁴⁾	[10]
Zink	mg/kg	33	39	77	410	110	120	300	500	1500	120	300 ⁴⁾	500 ⁴⁾	[1500]
Thallium	mg/kg	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	0,5	1	3	10	-	-	-	-
pH-Wert	-	7,89	8,87	8,19	8,66	8,85	5,5 - 8,0 ¹⁾	5,5 - 8,0 ¹⁾	5,0 - 9,0 ¹⁾	-	-	-	-	-
EOX	mg/kg	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	1	3	10	15	1	3	5	10
Cyanide (gesamt)	mg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1	10	30	100	-	-	-	-
Σ LHKW (n. LAGA)	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	<1	1	3	5	-	-	-	-
Σ BTEX	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	<1	1	3	5	-	-	-	-
Naphthalin	mg/kg	<0.010	<0.10	<0.010	<0.10	<0.10	-	<0,5	<1	-	-	-	-	-
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,037	<0.10	1,3	0,38	0,48	-	<0,5	<1	-	-	-	-	-
Σ PAK (n. US _{EPA})	mg/kg	0,26	1	13	4,3	6,5	1	5	15	20	1	5 (20) ⁵⁾	15 (50) ⁵⁾	75 (100) ⁵⁾
Σ PAK (n.TVO)	mg/kg	0,12	0,23	3,5	1,1	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ PCB (n. LAGA)	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	0,02	0,1	0,5	1	0,02	0,1	0,5	1
KW-Index	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	100	300	500	1000	100	300 ⁶⁾	500 ⁶⁾	1000 ⁶⁾
TOC	%	0,31	1,3	0,55	1,1	0,69	-	-	-	-	-	-	-	-
Eluatuntersuchung							6,5 - 9¹⁾	6,5 - 9¹⁾	6 - 12¹⁾	5,5 - 12¹⁾	7,0 - 12,5	7,0 - 12,5	7,0 - 12,5	7,0 - 12,5
pH-Wert	-	6,64	8,25	6,64	7,98	7,46	500	500	1000	1500	500	1500	2500	3000
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	88	300	150	230	200	0,01	0,01	0,04	0,06	0,01	0,01	0,04	0,05
Arsen	mg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,02	0,04	0,1	0,2	0,02	0,04	0,1	0,1
Blei	mg/l	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	0,002	0,002	0,005	0,01	0,002	0,002	0,005	0,005
Cadmium	mg/l	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	0,015	0,03	0,075	0,15	0,015	0,03	0,075	0,1
Chrom (gesamt)	mg/l	<0.0050	0,019	<0.0050	<0.0050	<0.0050	0,05	0,05	0,15	0,3	0,05	0,05	0,15	0,2
Kupfer	mg/l	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	0,002	0,002	0,01	0,02	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Nickel	mg/l	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0,001	0,001	0,003	0,005	-	-	-	-
Quecksilber	mg/l	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	0,1	0,1	0,3	0,6	0,1	0,1	0,3	0,4
Thallium	mg/l	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	10	10	20	30	10	20	40	150
Zink	mg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	50	50	100	150	50	150	300	600
Chlorid	mg/l	4,2	10	12	3,4	2,7	<0,01	0,01	0,05	0,1 ²⁾	-	-	-	-
Sulfat	mg/l	1,6	34	10	40	40	<0,01 ³⁾	0,01 ³⁾	0,05 ³⁾	0,1 ³⁾	<0,01	0,01	0,05	0,1
Cyanide (gesamt)	mg/l	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	-	-	-	-	-	-	-	-
Phenolindex	mg/l	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080	<0.0080	-	-	-	-	-	-	-	-

Vorgeschlagene Einstufung						
Einbauklasse nach LAGA 1997 (Boden)	1.1	1.2	2	-	-	0
relevante Parameter im Feststoff	Benzo(a)pyren	pH-Wert	Benzo(a)pyren	-	-	(pH-Wert)
relevante Parameter im Eluat	-	-	-	-	-	-
Einbauklasse nach LAGA 1997 (Bauschutt)	-	-	-	1.2	1.2	-
relevante Parameter im Feststoff	-	-	-	Zink	PAK	-
relevante Parameter im Eluat	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
²⁾ Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind.
³⁾ Verwertung für Z 2 > 0,1 mg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanide (leicht freisetzbar) < 0,05 mg/l.
⁴⁾ Sollen Recyclingbaustoffe, z. B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Arsen und Schwefel. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und Z 1.2) der Technischen Regeln Boden.
⁵⁾ Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
⁶⁾ Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
⁷⁾ Σ BTEX inkl. Styrol und Cumol.
⁸⁾ Gilt nicht für Straßenaufbruch auf Asphaltbasis.
⁹⁾ Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen.