

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Veranlassung	3
2	Unterlagen	3
3	Standortbeschreibung	4
4	Baugrund und Grundwasser	4
5	Untersuchte Proben	8
6	Ergebnisse der chemischen Analysen	11
7	Bewertung der Ergebnisse	16
8	Massenschätzung (ohne Gleisbau)	18
9	Mögliche Entsorgungswege	20
10	Hinweise zur Durchführung der Erdarbeiten	22
11	Arbeitsschutz	23
12	Schlussbemerkung	24

Anlagenverzeichnis		Anlage
Lageplan mit Lage der Erkundungspunkte		1
Sondierprofile und Rammdiagramme		2
Untersuchungsbericht AU44672 vom 03.05.2013		3.1 bis 3.9

1 Veranlassung

Das Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf plant auf der Trasse der Stadtbahnlinie U75 als Ersatz für die vorhandene Haltestelle Heesenstraße in Heerdt die Errichtung eines etwa 60 m langen Hochbahnsteigs als Mittelbahnsteig mit beidseitigen Zugangsrampen.

Die ICG Düsseldorf erhielt mit der Bestellung 12905407 vom 08.11.2012 von der Rheinbahn AG den Auftrag, die Baugrundverhältnisse zu untersuchen und zu den geotechnischen Fragen dieser Baumaßnahme Stellung zu nehmen. Die Ergebnisse der gründungstechnischen Bearbeitung sind dem ICG-Bericht vom 24.06.2013 zu entnehmen.

Neben der geotechnischen Beurteilung sollte seitens der ICG auch eine orientierende Altlastenuntersuchung durchgeführt und ein Aushub- und Entsorgungskonzept erstellt werden. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der durchgeführten Altlastenuntersuchungen mitgeteilt und im Hinblick auf umweltrelevante und abfalltechnische Belange bewertet.

2 Unterlagen

Für die Bearbeitung standen folgende Planunterlagen zur Verfügung:

- Stadtbahnlinie U75, Haltestelle Heesenstraße,
Lageplan, M 1 : 250, Plan-Nr. WEN-NHSN-02-20001,
Ingenieurbüro Wendt, Stand 26.04.2013
- Stadtbahnlinie U75, Haltestelle Heesenstraße,
Ausbauquerschnitt, M 1 : 50, Plan-Nr. WEN-NHSN-02-22001,
Ingenieurbüro Wendt, Stand 26.04.2013

Weiterhin wurden zur Beurteilung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse folgende Unterlagen verwendet:

- Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, M 1 : 25.000, Blatt 4706 – Düsseldorf (1925/1932)
- Hydrologische Karte von NRW, M 1 : 25.000, Blatt 4706 – Düsseldorf, Profilkarte und Grundrisskarte

3 Standortbeschreibung

Die Haltestelle Heesenstraße befindet sich auf der Heerdter Landstraße im linksrheinischen Stadtteil Heerdth und zwar westlich der Kreuzung mit der Heesenstraße. Die Heerdter Landstraße verläuft etwa in Ost-West-Richtung. Die Entfernung der Haltestelle zum Gewässerbett des Rheins beträgt ungefähr 0,7 km (siehe Bild 3-1).

Die Geländeoberfläche im Untersuchungsbereich steigt von der Ordinate 35,2 mNN im Osten bis auf 35,8 mNN im Westen kontinuierlich an.

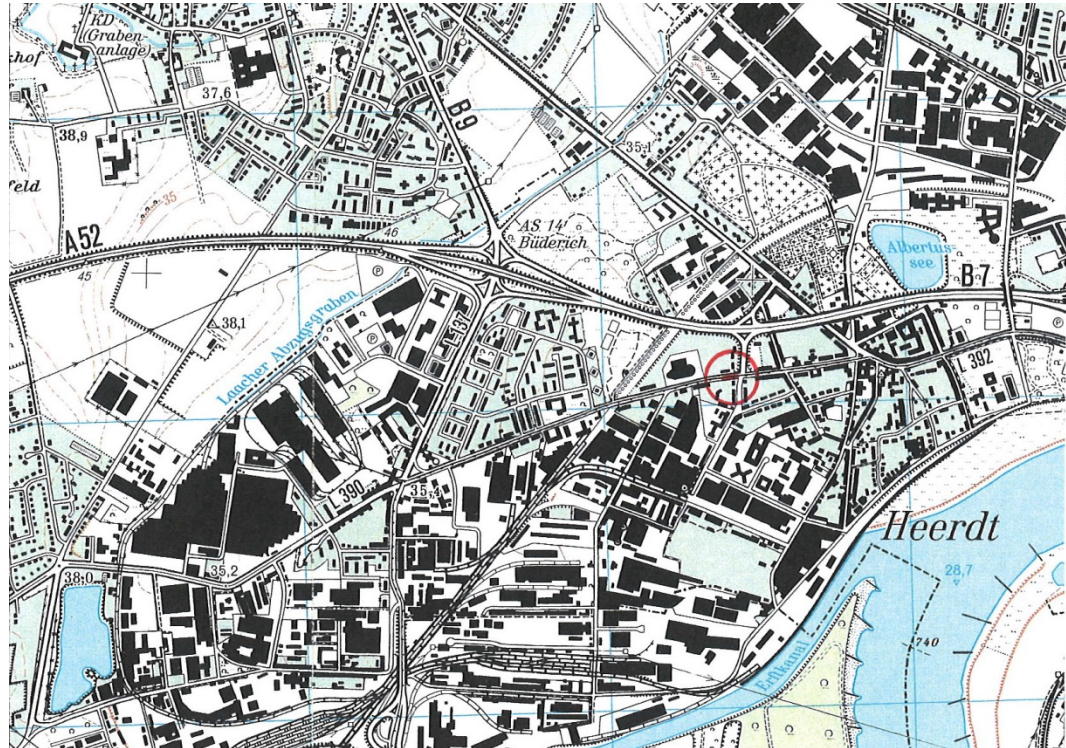


Bild 3-1: Auszug aus der topografischen Karte Blatt 4706 – Düsseldorf

4 Baugrund und Grundwasser

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und zur Ermittlung der Lagerungsdichte bzw. Zustandsform der anstehenden Lockergesteine wurden von der ICG im Zeitraum vom 26.03. bis zum 28.03.2013 folgende Aufschlüsse ausgeführt:

- 8 Rammkernsondierungen (RKS) mit Tiefen $t = 1,35$ bis $5,0$ m
- 4 Sondierungen mit einer modifizierten mittelschweren Rammsonde (Masse des Rammjärens 20 kg, Fallhöhe 50 cm; DPM),
 $t = 5,0$ m

Alle ausgeführten Sondierungen haben die geplante Aufschlusstiefe erreicht mit Ausnahme der Rammkernsondierung RKS 4, die in einer Tiefe von 1,35 m unter GOK auf einem Sondierhindernis unbekannter Art fest wurde.

An allen Erkundungspunkten wurde bis in Tiefen von 0,8 bis 1,6 m unter Gelände vorgeschachtet, um das Risiko der Beschädigung von Leitungen durch die Sondierarbeiten zu minimieren.

Die Erkundungspunkte wurden von der ICG nach Lage in der Örtlichkeit und nach Höhe (mNN) eingemessen. Die Lage der Erkundungspunkte ist im Lageplan der Anlage 1 bezeichnet.

Darüber hinaus wurden den Rammkernsondierungen insgesamt 63 Baustoff- und Bodenproben entnommen und von der ICG fachtechnisch beurteilt.

Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in Form von Sondierprofilen und Rammdiagrammen in der Anlage 2 dargestellt. Danach lässt sich die hier vorliegende Baugrundsituation folgendermaßen beschreiben:

Unmittelbar unter der Geländeoberfläche, die sich in den Untersuchungspunkten etwa zwischen den Ordinaten 35,8 und 35,2 mNN befindet, wurden zunächst Auffüllungen bis in Tiefen von 0,9 bis 2,4 m aufgeschlossen. Bei den Auffüllungen handelt es sich um mehr oder weniger kiesige, teils schluffige Sande, sandige Kiese sowie untergeordnet um sandige Schluffe, die zum Teil meist sehr schwache bis mäßige Anteile aus Ziegelbruch, Hochofenschlacke, Schlacke, Beton-, Schwarzdecken- und Holzresten sowie aus Schotter enthalten. Bei RKS 3 wurde in einer Tiefe von $t = 1,2$ m eine 0,5 m dicke Schotterschicht angetroffen.

Die vorhandenen Niederbahnsteige sind mit 6 cm dicken Gehwegplatten befestigt, die in einem vermörtelten Sandbett ($d = 4$ bis 6 cm) verlegt sind. Darunter folgen mehrere Dezimeter bis ca. 0,8 m starke Trag- und Frostschutzschichten aus kiesigen Sanden, sandigen Kiesen und Schotter, die meist mit Fremdbestandteilen durchsetzt sind.

Bei RKS 1, RKS 3 und RKS 5 stehen unterhalb der Auffüllungen wenige Dezimeter bis 2 m mächtige sandige Schluffe und unterschiedlich schluffige Fein- bis Mittelsande an, bei denen es sich um Reste der Hochflutablagerungen des Rheins handelt. Im überwiegenden Bereich ist diese ehemals vorhandene bindige Deckschicht ausgekoffert worden.

Etwa ab den Ordinaten 34,7/32,5 mNN folgen zur Tiefe die für das Baugebiet charakteristischen kiesigen Sande, Kiessande und sandigen Kiese der Terrassenablagerungen des Rheins, die am Schichtbeginn bereichsweise verlehmt sind. Innerhalb der Sande und Kiese kommen lokal Schlufflinsen/schluffige Sandschichten in Dezimeterstärke vor. Diese Wechselfolge aus Sand und Kies wurde mit den vorliegenden Sondierungen nicht durchörtert. Nach der hydrologischen Karte des Gebietes besitzen diese quartären Sande und Kiese eine Gesamtmächtigkeit von ungefähr 15 m.

Mit den Ende März 2013 durchgeführten Rammkernsondierungen wurde der Grundwasserspiegel bis zur maximalen Endteufe von ca. 30,5 mNN nicht erreicht. Die Feststellung hat aufgrund der einmaligen Beobachtung aber nur eine begrenzte Aussagekraft.

Nach der hydrologischen Karte des Gebietes bewegt sich der Grundwasserstrom innerhalb der gut durchlässigen quartären Sande und Kiese etwa in nordöstlicher Richtung großräumig auf den Rhein zu. Mit Stand April 1957 wird in dieser Karte ein Grundwasserstand von ungefähr $\text{GW} = 29,5$ mNN für das Untersuchungsgebiet angegeben, was etwa dem mittleren Grundwasserstand der Jahre 1950 bis 1961 entspricht.

Nach Auswertung der vorliegenden Grundwasserstandsmessungen für die Grundwasser-Messstellen Nr. 01051 (Heerdter Landstraße), Nr. 10804 (Heesenstraße) und Nr. 00501 (Werftstraße) sowie der Grundwassergleichpläne der Landeshauptstadt Düsseldorf können für den Untersuchungsbereich die folgenden charakteristischen Grundwasserstände angegeben werden:

niedriger Grundwasserstand	NGW	≈ 26,5 mNN
mittlerer Grundwasserstand	MGW	= 28,0 bis 29,0 mNN
hoher Grundwasserstand	HGW	= 32,0 mNN
höchster bisher gemessener Grundwasserstand	HHGW ₁₉₂₆	≈ 33,5 mNN

Bei einem Flurabstand von mindestens etwa 2 m hat der Grundwasserspiegel keinen Einfluss auf die geplante Baumaßnahme.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Wasserschutzzonen.

5 Untersuchte Proben

Die organoleptische Beurteilung der 63 Proben, die den Auffüllungen und dem Unterbau der vorhandenen Oberflächenbefestigungen entnommen wurden, ergab in Bezug auf Zusammensetzung, Verfärbung und Geruch keinen unmittelbaren Hinweis auf ein im Untergrund vorhandenes, zusammenhängendes Schadstoffpotential. Aufgrund der festgestellten Fremdbestandteile (Ziegelbruch, Schotter, Schwarzdecke, Beton, Schlacke und Holzresten) waren allerdings partiell erhöhte Gehalte, insbesondere an Schwermetallen und PAK, ohne entsprechende chemische Analysen nicht von vorneherein auszuschließen.

Zur Beurteilung des Schadstoffpotentials der Auffüllungsmaterialien, insbesondere auch zur Klärung, ob eine Wiederverwertung dieser Erdstoffe zulässig ist, wurden zwei repräsentative Mischproben (**MP 1** und **MP 2**) aus dem Probenmaterial der Anschüttung gebildet und diese gemäß dem Parameterpaket Boden der *Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfälle – Technische Regeln (1997)* sowohl im Feststoff als auch im Eluat analysiert. Die MP 1 ist hierbei dem vorhandenen Niederbahnsteig in Fahrrichtung Neuss und die MP 2 dem in Fahrrichtung Innenstadt zuzuordnen. Bei beiden Mischproben wurde auch der Gehalt an organisch gebundenen Kohlenstoffe (TOC) im Feststoff bestimmt.

Weiterhin wurde eine Mischprobe (**MP 3**) des Auffüllungsmaterials aus dem Bereich des Bahnübergangs für Fußgänger (RKS 4 und RKS 8) zusammengestellt und ebenfalls entsprechend der Parameterliste der LAGA Mitteilung 20 für Boden, jedoch nur im Feststoff chemisch untersucht.

Neben den Mischproben wurden auch fünf Einzelproben stichprobenartig analytisch untersucht. Vier Einzelproben (**EP 1**, **EP 2**, **EP 3** und **EP 5**) des oberflächennahen Tragschichtmaterials mit mineralischen Fremdbestandteilen (Recyclingmaterial) unterhalb des Sandbettes der Gehwegplatten wurden auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Schwermetalle im Feststoff analysiert. Ferner wurde die Einzelprobe (**EP 4**) des schwach verockerten Sandes aus RKS 6 auf die Parameter Eisen, Mangan und TOC im Feststoff chemisch untersucht.

In der Tabelle 5-1 ist neben der Labornummer auch die Probenzusammenstellung und die altlastenorientierte Bodenansprache der vorstehend beschriebenen Misch- und Einzelproben aufgelistet. Die Erläuterung der in Tabelle 5-1 verwendeten Abkürzungen ist der Zeichenerklärung der Anlage 2 zu entnehmen.

Tabelle 5-1: Beschreibung der untersuchten Proben

Labor-nummer	Aufschluss/ Probe-Nr.	Entnahmetiefe unter GOK (m)	Bodenansprache
MP 1: 44672-1 (Bahnsteig FR Neuss)	RKS 1 / 4	0,50 – 0,80	A, Kst-So, s, hz', k, gr
	RKS 1 / 5	0,80 – 2,40	A, mS, gs, g', zb, be', k, gr, br
	RKS 2 / 1	0,06 – 0,12	A, S, vermörtelt, k, gr, br
	RKS 2 / 3	0,30 – 1,30	A, G, s, sd', hos', zb', k, br
	RKS 3 / 2	0,10 – 0,25	A, S, Kst-So, g, zb, sd, k, br
	RKS 3 / 4	0,40 – 1,20	A, U, s, zb, sd', k, weich, br
MP 2: 44672-2 (Bahnsteig FR Innen- stadt)	RKS 5 / 3	0,50 – 0,80	A, mS, gs, g', so'', u, k'', br
	RKS 5 / 4	0,80 – 1,00	A, mS, fs, br
	RKS 6 / 1	0,06 – 0,12	A, S, vermörtelt*, k*, gr
	RKS 6 / 2	0,12 – 0,50	A, Kst-So, s*, zb', sd'', k, br
	RKS 6 / 3	0,50 – 0,90	A, S, g', u, zb'', br
	RKS 7 / 3	0,20 – 0,80	A, G, s, x', so', k, br
MP 3: 44672-3 (Anschüttung Bahnüber- gang)	RKS 4 / 2	0,10 – 0,17	A, S, g, so', zb', sd'', k, br
	RKS 4 / 3	0,17 – 0,40	A, mS, gs, zb, sd'', be, k, br
	RKS 4 / 4	0,40 – 0,80	A, So, s*, zb, sd'', g'', k, gr
	RKS 4 / 5	0,80 – 1,20	A, U, s*, zb', k, steif, br
	RKS 8 / 2	0,12 – 0,20	A, mS, gs, g, zb', sd'', so', k, br
	RKS 8 / 3	0,20 – 0,70	A, mS, gs, g, so, k, br
EP 1: 44672-4	RKS 1 / 2	0,11 – 0,33	A, Kst-So, s, zb', sd', k, gr, br
	EP 2: 44672-7	RKS 2 / 2	0,12 – 0,30
EP 3: 44672-5	RKS 5 / 2	0,12 – 0,50	A, Kst-So, s, zb', sd', k, br, gr
EP 4: 44672-8	RKS 6 / 4	0,90 – 2,00	-, mS, gs, g'', verockert', br
EP 5: 44672-6	RKS 7 / 2	0,11 – 0,20	A, Kst-So, s, zb', sd'', be', k, br, gr

6 Ergebnisse der chemischen Analysen

Die chemischen Untersuchungen wurden von der SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH aus Essen durchgeführt. Der Laborbericht AU44672 der SEWA vom 03.05.2013 ist in den Anlagen 3.1 bis 3.9 beigelegt.

Der Übersicht halber sind die erhaltenen Analysenergebnisse in der Tabelle 6-1 (Feststoff) und in der Tabelle 6-2 (Eluat) zusammengefasst und den Zuordnungswerten der *LAGA-Mitteilung 20 für Boden* sowie den Grenzwerten des *Verwertungskonzepts der Landeshauptstadt Düsseldorf* gegenübergestellt.

Die Mischprobe MP 1 aus dem Bereich des vorhandenen Niederbahnsteigs Fahrtrichtung (FR) stadtauswärts weist im Feststoff geringfügig erhöhte Schadstoffkonzentrationen für die Parameter PAK und Nickel auf. Im Einzelnen wurden folgende Konzentrationen gemessen:

PAK nach US EPA	=	2,5 mg/kg
Nickel	=	65 mg/kg

Bei der MP 1 überschreiten die nachgewiesenen Konzentrationen für PAK und Nickel die jeweiligen Zuordnungswert Z 0, bleiben jedoch unterhalb der Zuordnungswerte **Z 1.1** (siehe Tabelle 6-1). In Bezug auf das Verwertungskonzept der Stadt Düsseldorf unterschreitet die PAK-Konzentration den Grenzwert der Einbauklasse **WEK IV**, die Nickel-Konzentration liegt unter dem Grenzwert der WEK III.

Tabelle 6-2: Analysenergebnisse im Eluat

		44672-1	44672-2	Verwertungskonzept Düsseldorf			LAGA Mitteilung 20 - Boden (Stand: 06.11.1997)			
		MP 1 RKS 1 ,2+3	MP 2 RKS 5, 6+7	Grenzwert			Zuordnungswert			
		Anschüttung 0,10 - 2,40 m	Anschüttung 0,06 - 1,20 m	WEK III	WEK IV	WEK V	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	8,91	8,25	6 - 10	5,5 - 10	5 - 12	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	61	120	1000	2000	3000	500	500	1000	1500
Chlorid	mg/l	5,2	13	-	-	-	10	10	20	30
Sulfat	mg/l	1,8	7,2	150	500	-	50	50	100	150
Cyanide ges.	mg/l	< 0,010	< 0,010	-	0,5	0,5	< 0,01	0,01	0,05	0,1
Phenolindex	mg/l	< 0,0050	< 0,0050	-	-	0,1	< 0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen	mg/l	< 0,0010	< 0,0010	0,04	0,1	0,1	0,01	0,01	0,04	0,06
Blei	mg/l	< 0,0050	< 0,0050	0,04	0,1	0,2	0,02	0,04	0,1	0,2
Cadmium	mg/l	< 0,00050	< 0,00050	0,005	0,005	0,02	0,002	0,002	0,005	0,01
Chrom ges.	mg/l	< 0,0050	< 0,0050	0,05	0,05	0,5	0,015	0,03	0,075	0,15
Kupfer	mg/l	0,0051	0,040	0,1	0,2	0,5	0,05	0,05	0,15	0,3
Nickel	mg/l	< 0,0050	< 0,0050	0,05	0,1	0,2	0,04	0,05	0,15	0,2
Quecksilber	mg/l	< 0,00020	< 0,00020	0,001	0,001	0,001	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Thallium	mg/l	< 0,0010	< 0,0010	-	-	-	< 0,001	0,001	0,003	0,005
Zink	mg/l	0,021	0,097	0,1	0,2	0,5	0,1	0,1	0,3	0,6

Die Mischprobe MP 2 aus dem Bereich des Niederbahnsteigs Fahrtrichtung (FR) Innenstadt zeigt im Feststoff keine erhöhten Schadstoffgehalte. Lediglich beim Parameter Chlorid wurden im Eluat 13 mg/l analytisch bestimmt (siehe Tabelle 6-2).

Die gemessene Konzentration für Chlorid überschreitet den Zuordnungswert Z 1.1 von 10 mg/l Chlorid und liegt unterhalb des Zuordnungswerts **Z 1.2** der LAGA für Boden (siehe Tabelle 6-2). Überschreitungen der Grenzwerte der Einbauklasse **WEK III** des Verwertungskonzepts Düsseldorf wurden nicht festgestellt.

Die nur im Feststoff untersuchte Mischprobe MP 3 aus dem Bereich des Bahnübergangs für Fußgänger (RKS 4 und RKS 8) weist erhöhte Konzentrationen für PAK und Kupfer auf. Im Einzelnen wurden folgende Konzentrationen bestimmt:

PAK nach US EPA	=	8,8 mg/kg
Kupfer	=	42 mg/kg

Der gemessene PAK-Gehalt überschreitet den Zuordnungswert Z 1.1 ($PAK_{EPA} = 5 \text{ mg/kg}$) und liegt unterhalb des Zuordnungswertes **Z 1.2** (siehe Tabelle 6-1). Überschreitungen der Grenzwerte der Wiedereinbauklasse **WEK IV** des Verwertungskonzepts Düsseldorf wurden nicht festgestellt.

Die beiden untersuchten Einzelproben EP 1 und EP 3 des Tragschichtmaterials sind aufgrund erhöhter Konzentrationen für PAK ($PAK_{EPA} = 2,7$ bzw. $7,1 \text{ mg/kg}$) als Materialien zu beurteilen, die die Zuordnungswerte **Z 1.1** bzw. **Z 1.2** einhalten. Überschreitungen der Grenzwerte der Einbauklasse WEK IV des Verwertungskonzepts Düsseldorf wurden nicht festgestellt.

Demgegenüber wurden bei den Tragschichtmaterialien der Einzelproben EP 2 und EP 5 deutlich höhere PAK-Konzentrationen von 22 mg/kg und 23 mg/kg nach US EPA bestimmt. Diese Konzentrationen überschreiten die Zuordnungswerte Z 2 für Boden von $PAK_{EPA} = 20$ mg/kg (siehe Tabelle 6-1). Der Zuordnungswert **Z 2** der LAGA Mitteilung 20 für Bauschutt ($PAK_{EPA} = 75$ mg/kg) wird jedoch deutlich unterschritten. Weiterhin überschreiten die gemessenen PAK-Konzentrationen beider Einzelproben den Grenzwert der Einbauklasse WEK IV des Verwertungskonzepts Düsseldorf für PAK nach TVO 1991 von 10 mg/kg. Der Grenzwert der Einbauklasse **WEK V** wird jedoch eingehalten (siehe Tabelle 6-1).

Wie aus Anlage 3 ersichtlich, wurden bei der untersuchten Einzelprobe EP 4 des schwach verockerten Mittelsands aus der Tiefenzone 0,9 bis 2,0 m bei RKS 6 ein Eisengehalt von 9.000 mg/kg, eine Mangankonzentration von 470 mg/kg und ein TOC-Gehalt von 0,05 Masse-% festgestellt. Die bei Durchführung der Sondierarbeiten augenscheinlich als verockert angesprochene Bodenzone ist somit tatsächlich auf Eisen- und Mangan- ausfällungen zurückzuführen. Der ebenfalls in der Probe festgestellte organisch gebundene Kohlenstoffe (TOC-Gehalt = 500 mg/kg) lässt vermuten, dass die oberflächennahe Verockerung wahrscheinlich auf eine ehemalige punktuelle Bodenverunreinigung durch Kohlenwasserstoffe zurückzuführen ist. Der im Boden nachweisbare geringe TOC-Gehalt wäre dann auf noch im Untergrund vorhandene Reste von mikrobiologisch veränderten Kohlenwasserstoffen zurückzuführen. Erfahrungsgemäß begünstigen mikrobiologische Abbauprozesse durch Milieuveränderungen im Boden eine mögliche Ausfällungen von im Sickerwasser gelösten Eisen- und Manganionen.

Auf der Grundlage der vorliegenden Analysenergebnisse sind die schwach verockerten gewachsenen Böden der RKS 6 (EP 4) als Böden der Einbauklasse **Z 1.2** nach LAGA bzw. der **WEK II** bis **WEK III** einzustufen.

7 Bewertung der Ergebnisse

Auf der Grundlage der Ergebnisse der organoleptischen Beurteilung, der stofflichen Zusammensetzung und der Ergebnisse der chemischen Analysen sind die oben beschriebenen Aushubmaterialien nach LAGA-Mitteilung 20 und dem Verwertungskonzept der Landeshauptstadt Düsseldorf den in der Tabelle 7-1 aufgeführten Einbau- und Verwertungsklassen zuzuordnen.

Die Anschüttungsmaterialien der **MP 1**, **MP 2** und **MP 3** sind als Bodenaushub der Einbauklasse Z 1.1 bzw. Z 1.2 nach LAGA bzw. in die WEK III bis WEK IV gemäß Verwertungskonzept Düsseldorf einzustufen.

Die untersuchten Erdstoffe der MP 1, MP 2 und MP 3 dürfen entsprechend den Vorgaben der LAGA Mitteilung 20 außerhalb von Wasserschutzgebieten (Wasserschutzzonen I bis III a) nur in hydrogeologisch günstigen Gebieten mit einem Sicherheitsabstand von einem Meter über dem höchsten Grundwasserstand ohne Maßnahmen zur Reduzierung der Niederschlagswasserversickerung wieder eingebaut werden.

Nach den Angaben im Verwertungskonzept Düsseldorf dürfen WEK IV-Materialien innerhalb der Wasserschutzzone III b nur vor Ort und nur mit Maßnahmen zur Reduzierung der Niederschlagswasserversickerung oder unter versiegelten Flächen wieder eingebaut werden. Der Einbau ist der Unteren Wasserbehörde gegenüber anzuzeigen. Eine Verwertung des WEK IV-Materials außerhalb von Wasserschutzgebieten im Stadtgebiet ist nach dem Verwertungskonzept der Stadt Düsseldorf möglich. Der Einbau ist dem Umweltamt gegenüber anzeigepflichtig.

Tabelle 7-1: Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Probenbezeichnung	Stoffliche Zusammensetzung	LAGA M20 Einbauklasse	VK-LHD* Wiedereinbauklasse
MP 1 (Bahnsteig FR Neuss)	A, Sand, schwach kiesig bis kiesig, Kalksteinschotter, sandig, Schluff, sandig und Kies, sandig mit Fremdbestandteilen (Ziegel, Beton, Schotter, Schwarzdecke, Schlacke, Holz etc.), kalkhaltig, grau, braun	Z 1.1 LAGA Boden	WEK III/IV
MP 2 (Bahnsteig FR Innenstadt)	A, Sand, schwach kiesig bis kiesig, schluffig, z.T. vermörtelt, Kalksteinschotter, stark sandig und Kies, sandig, schwach steinig mit Fremdbestandteilen (Ziegel, Schotter, Schwarzdecke etc.), schwach bis stark kalkhaltig, braun, grau	Z 1.2 LAGA Boden	WEK III
MP 3 (Anschüttung Bahnübergang)	A, Sand, kiesig, z.T. stark schluffig, Schluff, stark sandig und Schotter, stark sandig mit Fremdbestandteilen (Ziegel, Schwarzdecke, Schotter, Schlacke, Beton etc.), zumeist kalkhaltig, braun, grau	Z 1.2 LAGA Boden	WEK IV
EP 1 (Schotter)	A, Kalksteinschotter, sandig, schwach Ziegel, schwach Schwarzdecke, karbonatisch, grau, braun	Z 1.1 Bauschutt	WEK IV
EP 2 (Schotter)	A, Kalksteinschotter, sandig, Schwarzdecke, schwach Ziegel, karbonatisch, braun, grau	Z 2 Bauschutt	WEK V
EP 3 (Schotter)	A, Kalksteinschotter, sandig, schwach Ziegel, schwach Schwarzdecke, karbonatisch, braun, grau	Z 1.2 Bauschutt	WEK IV
EP 4 (Sand)	-, Mittelsand, grobsandig, vereinzelt kiesig, schwach verockert, braun	Z 1.2 Boden	WEK II/III
EP 5 (Schotter)	A, Kalksteinschotter, sandig, schwach Ziegel, vereinzelt Schwarzdecke, schwach Beton, karbonatisch, br, grau	Z 2 Bauschutt	WEK V

* **VK-LHD:** Verwertungskonzept des Umweltamtes der Landeshauptstadt Düsseldorf (Oktober 1996)

Das untersuchte Schottermaterial mit recyclingmaterialartigen Beimengungen der Tragschicht der vorhandenen Niederbahnsteige (**EP 1**, **EP 2**, **EP 3** und **EP 5**) ist aufgrund des festgestellten unterschiedlichen PAK-Gehalte gemäß den Vorgaben der LAGA M20 als Bauschuttmaterial der Einbauklasse Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 sowie gemäß dem Verwertungskonzept Stadt Düsseldorf als Material WEK IV und WEK V zu beurteilen. Auf der Grundlage der vorliegenden Analysenergebnisse ist das Tragschichtmaterial im Mittel der Einbauklasse Z 1.2 nach LAGA-Bauschutt bzw. der WEK IV nach Verwertungskonzept Düsseldorf zuzuordnen.

Der verockerte gewachsene Boden EP 4 ist gemäß den Vorgaben der LAGA M20 in die Einbauklasse Z 1.2 für Boden bzw. WEK II/III gemäß Verwertungskonzept Düsseldorf einzustufen.

8 Massenschätzung (ohne Gleisbau)

Ausgehend von den Massenansätzen in den Kostenschätzungen vergleichbarer Haltestellenprojekte im Stadtgebiet von Düsseldorf muss beim Rückbau der alten Niederbahnsteige und dem Aushub der für die Gründung des geplanten Hochbahnsteiges (Mittelbahnsteig) erforderlichen Baugruben von nachfolgendem Abfallaufkommen ausgegangen werden:

- Bauschuttmaterial Rückbau	~ 100 m ³
- Aushub vorhandener Tragschichten	~ 100 m ³
- Baugrubenaushub Hochbahnsteig	~ 500 m ³
- Aushub für Bodenaustausch	~ 100 m ³

Danach lässt sich das baubedingt anfallende Rückbau- und Aushubvolumen überschlägig auf rund

$$V \approx 800 \text{ m}^3$$

abschätzen. Eine durch das Lösen bedingte Auflockerung der Abbruch- und Aushubmaterialien ist darin nicht berücksichtigt. Die Masse der anfallenden mineralischen Abfälle lässt sich näherungsweise auf etwa **1.500 t** einschätzen.

Ausgehend von den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und Massenschätzungen ergibt sich für die geplante Baumaßnahme ein vorläufig abgeschätztes Aushubvolumen von ~ 700 m³ (detaillierte Massenansätze werden im Zuge der Erstellung des Leistungsverzeichnisses ermittelt).

Anhand einer groben Prognose lassen sich die voraussichtlichen Aushubmassen den einzelnen Einbauklassen der vorgenannten Richtlinien näherungsweise zuordnen. Bei dieser überschlägigen Prognose wird vorausgesetzt, dass auch in den nicht analytisch überprüften Bauflächen die vorhandenen Aushubmaterialien vergleichbare Qualitäten wie im Aufschlussbereich aufweisen. Unter dieser Voraussetzung ergeben sich nachfolgend aufgeführte geschätzte Massenansätze:

Verwertungskonzept Düsseldorf		LAGA M 20	
WEK III	~ 100 m³	Z 1.1 Boden/Bauschutt	~ 100 m³
WEK IV	~ 550 m³	Z 1.2 Boden/Bauschutt	~ 550 m³
WEK V	~ 50 m³	Z 2 Boden/Bauschutt	~ 50 m³

Die beim Rückbau der Oberflächenbefestigungen anfallenden organoleptisch unauffälligen **Abbruchmaterialien** (z. B. Gehwegplatten, Kantensteine, Magerbeton, Pflaster, bitumengebundener Asphalt, etc.) sind erfahrungsgemäß im Bauschuttrecycling als Abbruchmaterial verwertbar, welches die Zuordnungswerte Z 2 der LAGA-Mitteilung 20 für Bauschutt

einhält. Eine höherwertige Verwertung des Bauschutts ist nur auf der Grundlage von chemischen Untersuchungen möglich.

Sollten beim Aushub Materialien angetroffen werden, die bei den durchgeführten Untersuchungen nicht erfasst wurden, sind zur Beurteilung gegebenenfalls ergänzende chemische Analysen durchzuführen. Ebenso kann es hierdurch zu Veränderungen der Aushubmengen der verschiedenen Verwertungsklassen kommen.

Die Erfahrungen bei vergleichbaren Projekten haben in der Vergangenheit gezeigt, dass sich bei Durchführung der Erdarbeiten, bedingt durch die Heterogenität der Anschüttung, Abweichungen bei den Massenansätzen ergeben können. Diese Unwägbarkeiten sind bei der Planung und Ausschreibung der Maßnahme angemessen zu berücksichtigen.

9 Mögliche Entsorgungswege

In der nachfolgenden Tabelle 9-1 sind den unterschiedlichen Ausbaustoffen (Gehwegplatten, Kantensteine, Mörtelbett, Schwarzdecke, Gleisschotter etc.) und Aushubmaterialien (Bodenaushub, Tragschichtmaterial, Auffüllungen etc.) die dazugehörigen Abfallbezeichnungen, Abfallschlüssel und generellen Entsorgungswege (Verwertung oder Beseitigung) zugeordnet.

Tabelle 9-1: Abfallschlüssel und Entsorgungswege

Abfallbezeichnung	EWC-Code	Verwertung/ Beseitigung	Genereller Entsorgungsweg
Bitumengemische (Straßen- aufbruch, Schotter)	170302	V	Recyclinganlage
Teergebundene Schwarz- decke	170301*	V/B	Recyclinganlage/ Deponie
Beton	170101	V	Recyclinganlage
Ziegel	170102	V	Recyclinganlage
Boden und Steine (Bodenaushub mit und ohne Fremdbestandteile)	170504	V	Einbaustellen (Deponie)
Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	170503*	B	Deponie
Gleisschotter	170508	V	Aufbereitungsanlage

Bei der Entsorgung der im Erdbau recycelbaren Aushubmaterialien, insbesondere bei einem Wiedereinbau, sind die Einbaukriterien der LAGA-Mitteilung 20 bzw. des Verwertungskonzeptes der Stadt Düsseldorf zu beachten. Bei der Deponierung von Abfällen gelten die Vorgaben der Deponieverordnung (DepV) und die Annahmekriterien der für die Entsorgung in Aussicht genommenen Deponie.

Es wird empfohlen, die geplanten Entsorgungswege vor Beginn der Bau-
maßnahme mit den zuständigen Behörden abzustimmen und Annahmeer-
klärungen der in Aussicht genommenen Einbaustellen und Verwertungs-
anlagen 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.

10 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 aus Beton und Asphalt sowie die Bereitstellung sortenreiner Abfälle erreicht werden.

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

Es wird empfohlen, die im Bereich der bestehenden Niederbahnsteige vorhandenen, organoleptisch unauffälligen Oberflächenbefestigungen aus Beton baubegleitend stichprobenartig entsprechend der Parameterliste der LAGA Mitteilung 20 für Bauschutt chemisch zu untersuchen.

Nach Rückbau der Oberflächenbefestigungen (Gehwegplatten, Bordsteine, Schwarzdecke) und Abtrag der bereichsweise vorhandenen Trag- und Frostschutzschichten aus kiesigem Sand, Kiessand und Schotter ist der Aushub der Auffüllungen bis zur planmäßigen Aushubsohle vorzunehmen.

Sollte bis zum Zeitpunkt der Aushubarbeiten keine geeignete Wiederverwertungsstelle gefunden werden, ist alternativ eine Verbringung des Aushubmaterials auf eine Deponie 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 ergänzende chemische Untersuchungen erforderlich.

11 Arbeitsschutz

Bei der Durchführung der Rückbau-, Aushub- und Separationsarbeiten sind generell

- die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft,
- die Arbeitsstättenverordnung mit den Arbeitsstättenrichtlinien,
- sämtliche für die zum Einsatz kommenden Geräte, Arbeitsverfahren und Materialien gültigen Normen (DIN), Erlasse, Verordnungen in ihrer jeweils neuesten gültigen Fassung
- die Auflagen der Bezirksregierungen bezüglich des Arbeitsschutzes, der zuständigen Umweltschutzbehörde und der Berufsgenossenschaft

zu beachten.

Über die oben genannten allgemeinen Arbeitsschutzvorschriften hinaus gelten für Tätigkeiten in kontaminierten Baubereichen die

„Regeln für die Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen“ (Tiefbau-Berufsgenossenschaft TBG, BGR 128)

Der gemäß der Baustellenverordnung erforderliche Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGePlan) ist vom beauftragten Fachunternehmen zu erstellen.

12 Schlussbemerkung

Im Zuge des Neubaus der Haltestelle Heesenstraße werden auch die vorhandenen alten Gleisanlagen vollständig zurückgebaut. Zur Beurteilung der hierbei anfallenden Abfälle wie zum Beispiel Schwarzdecke, Schotter und PSS-Material wurde die ICG mit ergänzenden Untersuchungen beauftragt. Nach Vorliegen der Ergebnisse der ergänzenden Untersuchungen werden diese in einem gesonderten Bericht mitgeteilt und fachtechnisch beurteilt.

Sollten sich bei der weiteren Planung oder Bauausführung noch Fragen ergeben, die in diesem Bericht nicht behandelt wurden, so wird um Mitteilung gebeten.

ICG Düsseldorf GmbH & Co. KG


Kirschner


Feind

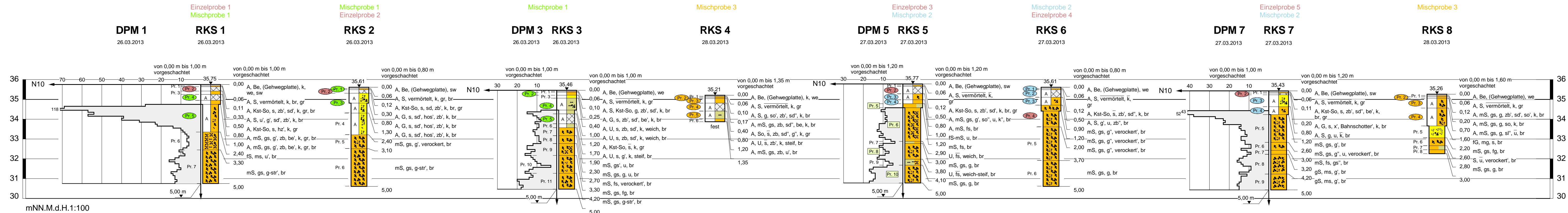
Anlagen

Verteiler

Amt für Verkehrsmanagement 3 x
claudia.maurath@duesseldorf.de
ulrich.groth@duesseldorf.de
ulrich.hast@ib-wendt.de

Bahnsteig FR Neuss

Bahnsteig FR Innenstadt



Zeichenerklärung

A	Anschüttung	fg	feinkiesig
U	Schluff	mg	mittelkiesig
fS	Feinsand	g	kiesig
fS-mS	Fein-Mittelsand	x	steinig
mS	Mittelsand	k	kalkhaltig
gS	Grobsand	sd	Schwarzdeckenreste
S	Sand	be	Betonreste
fG	Feinkies	so	Schotterreste
G	Kies	zb	Ziegelreste
Be	Beton	sl	Schlackereste
So	Schotter	hos	Hochofenschlacke
Kst-So	Kalksteinschotter	hz	Holzreste
u	schluffig	g-str	kiesstreifig
fs	feinsandig	Pr. 1	Probe
ms	mittelsandig	Pr. 1	bodenmechanische Laboruntersuchungen
gs	grobsandig	s / s' / s''	stark, schwach, sehr schwach (sandig)
s	sandig		

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

Mittelschwere Rammsonde (DPM)	
Spitzenquerschnitt	10 cm ²
Masse des Rammhärens	20 kg
Fallhöhe	0,5 m
N10 = Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe	

ICG Düsseldorf GmbH & Co. KG Ingenieur Consult Geotechnik Beratende Ingenieure für Baugrund, Grundbau, Borbecker Straße 22, 40472 Düsseldorf Hydrogeologie und Altlasten, Baugrundlaboratorium Telefon 0211/47201-0, Telefax 0211/47201-33		
Auftraggeber: Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45, 40225 Düsseldorf	Projekt-Nr.: 60262	Projekt-Nr.: 60262
Projekt: Düsseldorf - Heerd Stadtbahnlinie U75 Haltestelle Heesenstraße	Auftrag-Nr.: 11819	Anlage-Nr.: 2
Planinhalt: Sondierprofile und Rammdiagramme	Maßstab: 1:100 Datum: 04.04.2013 gez.: bp Bearb.: Kir/Fe	Stand: 17.10.2013
Plan-Nr.: 1 1 8 1 9 - A L T - B P - 0 1		



Untersuchungsbericht

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

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

Berichtsnummer: **AU44672**
Berichtsdatum: **03.05.2013**

Projekt: **11819; Düsseldorf-Heerdt, Stadtbahnlinie U 75, Haltestelle Heesenstraße**

Auftraggeber: **ICG Düsseldorf GmbH & Co. KG**
Postfach 35 02 65
40444 Düsseldorf

Auftrag: **26.04.2013**
Probeneingang: **26.04.2013**
Untersuchungszeitraum: **26.04.2013 — 03.05.2013**
Probenahme durch: **Auftraggeber/Gutachter**
Untersuchungsgegenstand: **8 Feststoffproben**

Andreas Görner
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			
44672 - 1	MP 1				
44672 - 2	MP 2				
44672 - 3	MP 3				
44672 - 4	EP I				
		44672 - 1	44672 - 2	44672 - 3	44672 - 4

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	1,1	3,4	4,4	1,8
Blei	mg/kg	29	9,4	74	7,2
Cadmium	mg/kg	<0,20	<0,20	0,23	<0,20
Chrom	mg/kg	25	19	21	18
Kupfer	mg/kg	5,7	6,9	42	9,0
Nickel	mg/kg	65	14	18	10
Quecksilber	mg/kg	<0,050	<0,050	0,088	<0,050
Zink	mg/kg	39	31	63	29

- Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Metalle

Thallium	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50
----------	-------	-------	-------	-------

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsbericht: LAB44672 vom 03.05.2013 Projekt:11819; Düsseldorf-Heerdt, Stadtbahnlinie U 75, Haltestelle Heesenstraße

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
44672 - 1	MP 1				
44672 - 2	MP 2				
44672 - 3	MP 3				
44672 - 4	EP 1				
		44672 - 1	44672 - 2	44672 - 3	44672 - 4

● Untersuchungen im Feststoff

pH-Wert	ohne	7,27	7,35	7,32
TOC	%	0,92	0,12	
EOX	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50
Cyanid (ges.)	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
KW-Index	mg/kg	<50	<50	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	<50	<50	<50

LHKW

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

BTEX

Benzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025
Toluol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025
o-Xylol	mg/kg	0,046	<0,025	<0,025
Summe BTEX	mg/kg	0,046	n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsbericht: LAB44672 vom 03.05.2013 Projekt:11819; Düsseldorf-Heerdt, Stadtbahnlinie U 75, Haltestelle Heesenstraße

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
		44672 - 1	44672 - 2	44672 - 3	44672 - 4
44672 - 1	MP 1				
44672 - 2	MP 2				
44672 - 3	MP 3				
44672 - 4	EP 1				
		44672 - 1	44672 - 2	44672 - 3	44672 - 4
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg	<0,10	<0,010	0,24	0,023
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	<0,010	<0,10	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,10	<0,010	<0,10	<0,010
Fluoren	mg/kg	<0,10	<0,010	<0,10	<0,010
Phenanthren	mg/kg	0,12	<0,010	0,11	0,15
Anthracen	mg/kg	<0,10	<0,010	<0,10	0,026
Fluoranthen	mg/kg	0,52	0,039	0,89	0,51
Pyren	mg/kg	0,34	0,027	0,82	0,64
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,18	0,020	1,1	0,30
Chrysen	mg/kg	0,28	0,031	1,3	0,30
Benzo(a)fluoranthene	mg/kg	0,42	0,033	2,2	0,45
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,24	0,012	0,97	0,15
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,10	<0,010	<0,10	0,022
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,17	<0,010	0,61	0,079
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,18	<0,010	0,52	0,096
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	2,5	0,16	8,8	2,7
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	0,77	0,033	3,3	0,63
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 52	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 101	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 138	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 153	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 180	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	
Summe PCB n. AltÖIV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
44672 - 1	MP 1				
44672 - 2	MP 2				
44672 - 3	MP 3				
44672 - 4	EP 1				
		44672 - 1	44672 - 2	44672 - 3	44672 - 4

● Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	8,91	8,25
Elektr. Leitfähigkeit	$\mu\text{S}/\text{cm}$	61	120
Chlorid	mg/l	5,2	13
Sulfat	mg/l	1,8	7,2
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,010	<0,010
Phenolindex	mg/l	<0,0050	<0,0050
Metalle			
Arsen	mg/l	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/l	<0,0050	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/l	0,0051	0,040
Nickel	mg/l	<0,0050	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020	<0,00020
Thallium	mg/l	<0,0010	<0,0010
Zink	mg/l	0,021	0,097

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsbericht: LAB44672 vom 03.05.2013 Projekt:11819; Düsseldorf-Heerdt, Stadtbahnlinie U 75, Haltestelle Heesenstraße

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
44672 - 5	EP 3				
44672 - 6	EP 5				
44672 - 7	EP 2				
44672 - 8	EP 4				
		44672 - 5	44672 - 6	44672 - 7	44672 - 8

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	5,6	4,7	
Blei	mg/kg	59	36	
Cadmium	mg/kg	0,71	0,34	
Chrom	mg/kg	26	19	
Eisen	mg/kg			9000
Kupfer	mg/kg	28	21	
Mangan	mg/kg			470
Nickel	mg/kg	24	23	
Quecksilber	mg/kg	0,087	0,051	
Zink	mg/kg	130	100	

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsbericht: LAB44672 vom 03.05.2013 Projekt:11819; Düsseldorf-Heerdt, Stadtbahnlinie U 75, Haltestelle Heesenstraße

Untersuchungsmethoden

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN ISO 11466
Arsen	DIN EN ISO 11885
Blei	DIN EN ISO 11885
Cadmium	DIN EN ISO 11885
Chrom	DIN EN ISO 11885
Eisen	DIN EN ISO 11885
Kupfer	DIN EN ISO 11885
Mangan	DIN EN ISO 11885
Nickel	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	DIN EN 1483
Zink	DIN EN ISO 11885

- Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Aufschluß	VDI 3796-1
Thallium	VDI 3796-1

- Untersuchungen im Feststoff

C10-C22	E-DIN EN 14039
C22-C40	E-DIN EN 14039
Cyanid (ges.)	E DIN ISO 11262
EOX	DIN 38414 S17
KW-Index	E-DIN EN 14039
TOC	DIN ISO 10694
pH-Wert	DIN ISO 10390
LHKW	DIN ISO 22155
BTEX	DIN ISO 22155
PAK nach US EPA	LUA Merkblatt Nr. 1
PCB nach DIN	DIN 38414-S20

- Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid (ges.)	DIN 38405 D7
DEV S4 Eluat	DIN 38414 S4
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888
Phenolindex	DIN 38409 H37
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
pH-Wert	DIN 38404 C5



Arsen	DIN EN ISO 11885
Blei	DIN EN ISO 11885
Cadmium	DIN EN ISO 11885
Chrom	DIN EN ISO 11885
Kupfer	DIN EN ISO 11885
Nickel	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	DIN EN 1483
Thallium	DIN 38406 E26
Zink	DIN EN ISO 11885