



Rheinbahn AG
Lierenfelder Straße 42
40231 Düsseldorf

ICG Düsseldorf GmbH & Co. KG
Ingenieur Consult Geotechnik

Beratende Ingenieure für Baugrund, Grundbau,
Hydrogeologie und Altlasten
Baugrundlaboratorium

Düsseldorf, 27.02.2018
La-Mi-An
Projekt-Nr.: 60845
Auftrag-Nr.: 12686

**Düsseldorf-Pempelfort, Nordstraße / Blücherstraße
Straßenbahnlinien 701, 705 und 707
Barrierefreier Ausbau der Haltestelle Dreieck**

**Orientierende Altlastenuntersuchung
-
Aushub- und Entsorgungskonzept**

Bearbeiter: Dr.-Ing. Patrick Lammertz
Dipl.-Geol. Dr. Paul Miessner

(Tel.: -25)
(Tel.: -27)

Borbecker Straße 22
40472 Düsseldorf

Tel.: 0211/ 4 72 01-0
Fax: 0211/ 4 72 01-33

mail@icg-duesseldorf.de
www.icg-duesseldorf.de

Geschäftsführende Gesellschafter:
Dipl.-Ing. Roland Haarer
Dr.-Ing. Patrick Lammertz

Kommanditgesellschaft in Düsseldorf
AG Düsseldorf HRA 14683

Persönlich haftende Gesellschafterin:
ICG Verwaltungsgesellschaft mbH
AG Düsseldorf HRB 40138

Bankverbindungen:

IBAN: DE40 3005 0110 0010 1904 11
BIC: DUSSEDDXXX
Stadtsparkasse Düsseldorf
IBAN: DE50 3602 0030 0000 1449 32
BIC: NBAGDE3E
National-Bank Essen

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2	Unterlagen	3
3	Standortbeschreibung	4
4	Baugrundaufbau und Grundwasserverhältnisse	5
5	Orientierende Altlastenuntersuchung	6
5.1	Chemisches Untersuchungsprogramm	6
5.2	Ergebnisse der chemischen Analysen und abfalltechnische Klassifizierung der Bodenproben	8
6	Massenschätzung	12
7	Mögliche Entsorgungswege	14
8	Hinweise zur Durchführung der Erdarbeiten	15
9	Schlussbemerkung	16

Anlagenverzeichnis

	Anlage
Lageplan mit Lage der Erkundungspunkte	1
Bohrprofile und Rammdiagramme	2
Chemischer Untersuchungsbericht Nr. AU61313 vom 14.02.2018	3
Zusammenfassung der chemischen Untersuchungsergebnisse	4

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Rheinbahn AG plant im Düsseldorfer Bezirk Pempelfort den barrierefreien Ausbau der Straßenbahnhaltestelle Dreieck. Hierzu sollen die drei an der Nordstraße und der Blücherstraße vorhandenen Seitenbahnsteige an selber Stelle erneuert werden.

Die neuen Seitenbahnsteige weisen planmäßig eine Länge von ca. 40 m und eine Breite ca. 2,5 bis 3,0 m auf. Die Oberkanten der Bahnsteige liegen etwa 25 cm über der Schienenoberkante. Im Zuge der geplanten Baumaßnahme ist außerdem eine Anpassung der Gleisanlagen auf der Nordstraße vorgesehen.

Die ICG Düsseldorf wurde im Rahmen der vorgesehenen Baumaßnahme neben der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes [6] 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 wurden folgende Unterlagen genutzt:

- [1] Barrierefreier Ausbau Haltestelle „Dreieck“ – Lageplan, Maßstab 1:250, - Entwurf - Stand: 13.04.2017
- [2] Barrierefreier Ausbau Haltestelle „Dreieck“ – Querschnitt (Bstg. 1), Maßstab 1:50, - Entwurf - Stand: 13.04.2017

- [3] Barrierefreier Ausbau Haltestelle „Dreieck“ – Querschnitt (Bstg. 2), Maßstab 1:50, - Entwurf - Stand: 13.04.2017
- [4] Barrierefreier Ausbau Haltestelle „Dreieck“ – Querschnitt (Bstg. 3), Maßstab 1:50, - Entwurf - Stand: 13.04.2017
- [5] Barrierefreier Ausbau der Haltestelle Dreieck - Erläuterungsbericht. – Aufsteller: Spiekermann GmbH, Düsseldorf; 28.03.2017
- [6] Düsseldorf-Pempelfort, Nordstraße / Blücherstraße, Straßenbahnlinien 701, 705 und 707, Barrierefreier Ausbau der Haltestelle Dreieck – Geotechnischer Bericht – ICG Düsseldorf GmbH & Co. KG; 27.02.2018

3 Standortbeschreibung

Die Straßenbahnhaltestelle Dreieck befindet sich im Düsseldorfer Stadtteil Pempelfort im Kreuzungsbereich von Nordstraße / Münsterstraße und Blücherstraße / Collenbachstraße. Die Entfernung zum westlich gelegenen Rheinufer beträgt ca. 950 m. Die aktuelle Geländeoberfläche im Bereich der drei Bahnsteige liegt etwa zwischen 36,9 und 37,2 mNHN.

Von den drei vorhandenen Bahnsteigen liegen zwei Stück beidseitig der Straßenfahrbahn der Nordstraße und der dritte an der Blücherstraße. Ihre genauen Positionen können dem Lageplan der Anlage 1 entnommen werden. Alle drei Bahnsteige sind mit Pflastersteinen befestigt und gehen jeweils in den angrenzenden Fußgängerweg über. Die im Schienenbereich der Nordstraße vorhandene Fahrbahn ist mit einer Schwarzdecke befestigt. Auf der Blücherstraße sind im Bereich der Gleise Schlackenformsteine vorhanden.

4 Baugrundaufbau und Grundwasserverhältnisse

Durch die ICG wurden im Januar 2018 im Bereich der drei vorhandenen Bahnsteige zur Erkundung des Baugrundaufbaus und der Baugrundsichtung an insgesamt 14 Positionen Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen ausgeführt sowie zwei Schwarzdeckenproben aus dem Gleisbereich an der Nordstraße und eine Probe von Fugenmaterial aus der Blücherstraße entnommen. Die Lage der ausgeführten Untersuchungen ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Die zugehörigen Bohrprofile und Rammdiagramme sind dem vorliegenden Bericht in Anlage 2 beigelegt.

Gemäß den Ergebnissen der ausgeführten Erkundungen sind bis in Tiefen zwischen etwa 1,4 und 2,0 m unter der aktuellen Geländeoberkante angeschüttete Böden vorhanden, bei denen es sich unter der Oberflächenbefestigung der Bahnsteige (Pflastersteine und Bettungssand) überwiegend um schluffige Sande und Kiese sowie untergeordnet um feinsandige Schluffe handelt. Darunter wurden teils gewachsene Böden erkundet, die aus feinsandigen, tonigen Schluffen und schluffigen Sanden sowie aus teils kiesigen Sanden bestehen. Weitere Details des Baugrundaufbaus können den Anlagen 2.1 bis 2.3 und dem Geotechnischen Bericht [6] entnommen werden.

Die erkundeten Anschüttungen enthalten teilweise in schwachen bis mäßigen Anteilen anthropogene Fremd Beimengungen in Form von Ziegelbruch, Schlacke, Schwarzdecke, Beton, Kohle und / oder Kalksteinschotter. Bereichsweise wurden zudem konzentriert abgelagerte Schichten aus Schlacke angetroffen sowie Schlackeformsteine oder Beton. Auf Grundlage der organoleptischen Beurteilung der Bodenproben wurde daher von der ICG auftragsgemäß ein chemisches Untersuchungsprogramm erarbeitet und ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im folgenden Kapitel 5 beschrieben.

Die lokalen Grundwasserstände im Bereich der Haltestelle Dreieck sind im Mittel zwischen etwa 27 und 30 mNHN zu erwarten und haben somit mit einem Flurabstand von wenigstens etwa 7 m keinen Einfluss auf die geplante Baumaßnahme.

5 Orientierende Altlastenuntersuchung

5.1 Chemisches Untersuchungsprogramm

Aus den gewonnenen Bodenproben wurden nach organoleptischer Beurteilung insgesamt 14 Einzelproben ausgewählt und zu vier Mischproben (MP) zusammengestellt. Die Bodenmischproben wurden gemäß dem Parameterumfang (Feststoff und Eluat, Tabelle II.1.2-2 und II.1.2-3) der LA-GA Mitteilung 20: *„Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“* (1997/2003) zuzüglich des Parameters TOC im Feststoff chemisch analysiert.

Zusätzlich wurde eine weitere Einzelprobe (EP) der aufgeschlossenen Schlacken im Feststoff auf Schwermetalle nach ApfKlärV und den Parameter Arsen untersucht.

Drei der im Gleis- bzw. Parkplatzbereich entnommenen Schwarzdeckenproben, die Fugenmasse aus der Blücherstraße sowie eine Einzelprobe der erkundeten Tragschichten wurden in Anlehnung an die 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 den Parameter PAK im Feststoff 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 Anlagen 2.1 bis 2.3 sind die untersuchten Proben zusätzlich farblich gekennzeichnet.

Tab. 5-1: Übersicht über die chemisch analysierten Boden- und Baustoffproben

Probe	Aufschluss	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Bodenansprache	Material	Untersuchungsumfang
MP 1	KRB 1 KRB 2 KRB 2 KRB 4	0,65 - 1,5 0,14 - 0,37 0,37 - 1,0 0,5 - 1,5	A, mS, g, u' A, mS, g, gs, be', zb', sl', sd' A, mS, gs, g, sd'' A, mS, gs, g	Anschüttung Bahnsteig 1	LAGA M 20 (1997) TOC (F)
MP 2	KRB 1 KRB 3 KRB 4	0,37 - 0,5 0,35 - 0,6 0,37 - 0,5	A, SI A, SI, s, zb'' A, SI, s, x	Anschüttung Bahnsteig 1	LAGA M 20 (1997) TOC (F)
EP 3	Pr. 1	0,0 – 0,06	A, SD	Oberflächenbefestigung Bahnsteig 1	PAK (F)
MP 4	KRB 5 KRB 6a KRB 7 KRB 8	0,15 - 1,1 0,4 - 1,0 0,3 - 1,0 0,37 - 1,0	A, mS, gs, g, kst-so'', zb'', sl'', be'' A, mS, gs, g, sl, be A, mS, gs, zb A, mS, gs, zb, sl'', ko''	Anschüttung Bahnsteig 2	LAGA M 20 (1997) TOC (F)
EP 5	KRB 6a	0,4 – 0,5	A, SI	Anschüttung Bahnsteig 2	Metalle (F)
EP 6	Pr. 2	0,0 – 0,07	A, SD	Oberflächenbefestigung Bahnsteig 2	PAK (F)
MP 7	KRB 9 KRB 10 KRB 11a	0,6 - 1,0 0,7 - 1,1 0,6 - 1,0	A, mS, u, g, zb'' A, mS, gs, g, zb A, mS, u, zb, Mörtel', ko'	Anschüttung Bahnsteig 3	LAGA M 20 (1997) TOC (F)
EP 8	KRB 12	0,0 – 0,25	A, SD	Oberflächenbefestigung Bahnsteig 3	PAK (F)
EP 9	KRB 12	0,25 – 0,45	A, X, s, g, u	Tragschicht Bahnsteig 3	PAK (F)
EP 10	Pr. 3	0,0 – 0,06	A, Fugenmasse	Fugenmasse Bahnsteig 3	PAK (F)

F = Feststoff; E = Eluat

5.2 Ergebnisse der chemischen Analysen und abfalltechnische Klassifizierung der Bodenproben

Die Analysenergebnisse der untersuchten Boden- und Baustoffproben können dem Untersuchungsbericht Nr. AU61313 der SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH vom 14.02.2018 entnommen werden, der dem vorliegenden Bericht in Anlage 3 vollständig beigefügt ist. Zur besseren Übersicht sind die chemischen Analysenergebnisse in Anlage 4 tabellarisch zusammengefasst und es wird eine abfalltechnische Einstufung der untersuchten Bodenproben vorgeschlagen. Die Tabelle enthält außerdem die maßgebenden Zuordnungswerte der LAGA A M 20 (1997) für Boden und Bauschutt.

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

Wie Tab. 5-2 3 zeigt, konnten in den drei untersuchten **Schwarzdeckenproben** (EP 3, EP 6, EP 8) nur in einer Probe PAKs in geringen Konzentrationen oberhalb der analytischen Nachweisgrenze analysiert werden. Nach den Vorgaben der RuVA-StB 01 handelt es sich somit bei allen Proben um Ausbauasphalt der **Verwertungsklasse A** ($PAK_{EPA} \leq 25 \text{ mg/kg}$; Phenolindex $\leq 0,1 \text{ mg/l}$). Das gleiche gilt ebenfalls für die untersuchte Einzelprobe der **Tragschichten** (EP 9) und die analysierte **Fugenmasse** (EP 10).

Die drei Mischproben der angeschütteten **Sande mit Fremd Beimengungen** (MP 1, MP 4, MP 7) sind nach den Vorgaben der LAGA M 20 für Boden (1997) zunächst jeweils der Einbauklasse 2 zuzuordnen. In der Probe MP 4 sind dafür die analysierten Feststoffgehalte von PAK_{EPA} einstufigsrelevant und in MP 7 eine erhöhte Kupferkonzentration im Eluat. Die Mischprobe MP 1 weist im Feststoff einen pH-Wert von > 9 auf, der sich vermutlich auf einen gesteigerten Fremdstoffanteil von Beton zurückführen lässt. Alle weiteren analysierten Parameter dieser Probe halten sowohl im Feststoff als auch im Eluat die Zuordnungswerte der Einbauklasse 1.2 ein.

Sollte der mineralische Fremdstoffanteil des sandigen Bodenaushubs (z. B. Beton, Ziegelbruch, Schlacke, etc.) einen Gesamtgehalt von 10 % überschreiten, so ist das Material im Sinne der LAGA M 20 (1997) als **Boden-Bauschutt-Gemisch** zu bewerten. Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist das Material in diesem Fall nach den Vorgaben der LAGA M 20 (1997) für Bauschutt den Einbauklassen 0 bzw. 1.2 zuzuordnen, sofern der Gehalt von PAK_{EPA} im Feststoff einen Wert von 15 mg/kg nicht überschreitet. Im Einzelfall kann für Bauschutt in der Einbauklasse 1.2 bis zu einem Zuordnungswert von 50 mg/kg abgewichen werden. Details bezüglich etwaiger Einzelfallentscheidungen sind auf Grundlage der vorliegenden Analyseergebnisse mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Die vollständig untersuchte Mischprobe der erkundeten **Schlacken** (MP 2) ist aufgrund eines leicht gesteigerten Kupfergehaltes im Feststoff nach den Vorgaben der LAGA M 20 (1997) für Bauschutt in die Einbauklasse 1.2 einzustufen. Die zusätzlich untersuchte Einzelprobe (EP 5) hält für die im Feststoff untersuchten Metalle die Zuordnungswerte der Einbauklasse 1.1 ein.

Tabelle 5-2 fasst die zuvor beschriebenen Untersuchungsergebnisse zusammen.

Tabelle 5-3 enthält zusätzlich eine Einstufung der untersuchten Auffüllungen nach den Vorgaben des Verwertungskonzeptes der Landeshauptstadt Düsseldorf. In Abhängigkeit vom Fremdstoffanteil des Bodenaushubs sowie dessen Zusammensetzung sind die untersuchten sandigen Proben den Wiedereinbauklassen WEK II oder WEK III zuzuordnen. Die untersuchten Schlacken sind in die Wiedereinbauklasse WEK V einzustufen.

Ob aufgrund der chemischen Untersuchungsergebnisse der Parameter TOC und PAK_{EPA} im Feststoff eine Verwertung des Bodenaushubs in diesen Wiedereinbauklassen zulässig ist, stellt wiederum eine Einzelfallentscheidung dar, die mit den zuständigen Behörden abgestimmt werden muss.

Tab. 5-2: Abfalltechnische Klassifizierung der untersuchten Boden- und Baustoffproben

Probe	Einbauklasse LAGA Boden	Einbauklasse LAGA Bau-schutt	Verwertungsklasse RuVA-StB 01	Einstufungsrelevante Parameter
EP 3	-	-	A	-
EP 6	-	-	A	-
EP 8	-	-	A	-
EP 9	-	-	A	-
EP 10	-	-	A	-
MP 1	(2)	0	-	pH-Wert (F): 9,34
MP 2	-	1.2	-	Cu (F): 110 mg/kg
MP 4	2	(1.2)	-	PAK_{EPA} (F): 20 mg/kg
MP 7	2	0	-	Cu (E): 0,29 mg/l
EP 5	-	(1.1)	-	Cu (F): 85 mg/kg Ni (F): 51 mg/kg

F = Feststoff, E = Eluat

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

Probe	Wiedereinbauklasse Verwertungskonzept Stadt Düsseldorf	Einstufungsrelevante Parameter
MP 1	II - III	PAK _{EPA} (F) TOC (F) Stoffliche Zusammensetzung
MP 2	V	Stoffliche Zusammensetzung
MP 4	II – III	PAK _{EPA} (F) TOC (F) Stoffliche Zusammensetzung
MP 7	II – III	PAK _{EPA} (F) TOC (F) 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. dem Verwertungskonzept der Landeshauptstadt Düsseldorf grundsätzlich für eine Wiederverwertung geeignet. Insbesondere für die vorhandenen Schlacken wird eine mögliche Wiederverwendung im Düsseldorfer Stadtgebiet aber nur unter sehr speziellen Bedingungen genehmigungsfähig sein.

6 Massenschätzung

Ausgehend von den durch die Rheinbahn AG zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen [1] und [2] werden für die Massenschätzung des bei der geplanten Baumaßnahme anfallenden Bodenaushubs folgende Größen zugrunde gelegt:

- Bahnsteige: ca. 40 m x 3 m
- Gleisregulierung, Bahnsteig 1: ca. 95 m x 3 m
- Tiefe, vollflächiger Bodenaushub: ca. 0,6 m

Das anfallende Aushubvolumen lässt sich demnach überschlägig auf ca.:

$$((3 \times 40 \text{ m} \times 3 \text{ m}) + (95 \text{ m} \times 3 \text{ m})) \times 0,6 \text{ m} \approx \mathbf{390 \text{ m}^3}$$

abschätzen, was einer Masse von etwa **750 t** entspricht. Eine durch das Lösen bedingte Auflockerung der Aufbruch- und Aushubmaterialien ist in der überschlägigen Volumenschätzung nicht berücksichtigt.

Abzüglich der vorhandenen Pflastersteine und dem darunter befindlichen Bettungssand, die zusammen eine mittlere Dicke von ca. 15 cm aufweisen, bzw. den auf der Nordstraße vorhandenen Schwarzdecken, beläuft sich das in etwa zu erwartende Aushubvolumen der angeschütteten Sande mit Fremdbeimengungen und Schlacken auf:

$$\sim \mathbf{320 \text{ m}^3}$$

Aufgrund des in [3] beschriebenen und in den Bohrprofilen der Anlage 2 dargestellten Baugrundaufbaus ist davon auszugehen, dass die erkundeten Schlacken maximal etwa 25 % des zu erwartenden Bodenaushubs ausmachen werden. Anhand der vorliegenden chemischen Untersuchungsergebnisse ist weiterhin davon auszugehen, dass die angeschütete-

ten Sande überwiegend nach den Vorgaben der LAGA M 20 für Boden (1997) die Zuordnungswerte der Einbauklasse 1 oder 2 einhalten.

Der zu erwartende Bodenaushub setzt sich demnach in etwa gemäß den Angaben der folgenden Tabelle (Tab. 6-1) zusammen:

Tab. 6-1: Überschlägige Aushubvolumina

Verwertungskonzept Düsseldorf		LAGA M 20	
WEK II - III	~ 240 m ³	Einbauklasse 1.2 LAGA Boden	~ 80 m ³
		Einbauklasse 2 LAGA Boden	~ 160 m ³
WEK V	~ 80 m ³	Einbauklasse 1.2 LAGA Bauschutt	~ 80 m ³
Summe:	~ 320 m³	Summe:	~ 320 m³

Die im Bereich der Gleisanlagen anfallenden organoleptisch unauffälligen **Schwarzdeckenmaterialien** sind nach den vorliegenden Analyseergebnissen als bitumenstämmig zu klassifizieren und somit als Straßenaufbruch der Verwertungsklasse A nach RuVA-StB 01 verwertbar. Dasselbe gilt für die Fugenmassen der Schlackenformsteine in der Blücherstraße.

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 Abfallarten kommen.

Die Erfahrungen bei vergleichbaren Projekten haben gezeigt, dass sich bei Durchführung der Erdarbeiten, bedingt durch die Heterogenität der Anschüttung, Abweichungen bei den Massenansätzen ergeben können.

7 Mögliche Entsorgungswege

In der nachfolgenden Tabelle (Tab. 7-1) sind den unterschiedlichen Ausbaustoffen (Gehwegplatten, Pflastersteine, Schlackeformsteine, 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 (Straßenabruch, Schotter)	170302	V	Recyclinganlage
Pflastersteine (Beton)	170101	V	Recyclinganlage
Schlackeformsteine	170904	V	Recyclinganlage
Boden und Steine (Bodenaushub mit und ohne Fremdbestandteile)	170504	V	Einbaustellen (Deponie)
Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	170503*	B	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 und dem Abtrag der vorhandenen Bettungssande ist der Aushub der Auffüllungen bis zur planmäßigen Aushubsohle vorzunehmen. Dabei sind insbesondere die vorhandenen Schlacken und Schlackenformsteine sortenrein von den Auffüllungen aus Sand zu separieren.

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 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. Die Auffüllungsmaterialien enthalten schwache organische Anteile, so dass bei einer Überschreitung der zulässigen Werte für den organischen Anteil des Trockenrückstandes eine Verbringung auf eine Deponie der Klasse II notwendig werden könnte.

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 im Bereich der geplanten Baumaßnahme an der Straßenbahnhaltestelle Dreieck eine orientierende Altlastenuntersuchung durchgeführt und auf Grundlage der erhaltenen chemischen Analysenergebnisse zur Entsorgung bzw. Wiederverwertung der Aushub- und Schwarzdeckenmaterialien Stellung genommen.

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

ICG Düsseldorf GmbH & Co. KG

Dr.-Ing. Patrick Lammertz 

Dipl.-Geol. Dr. Paul Miessner 

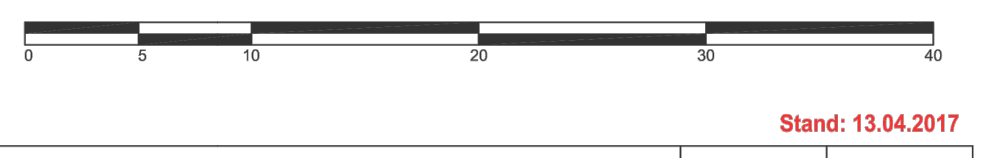
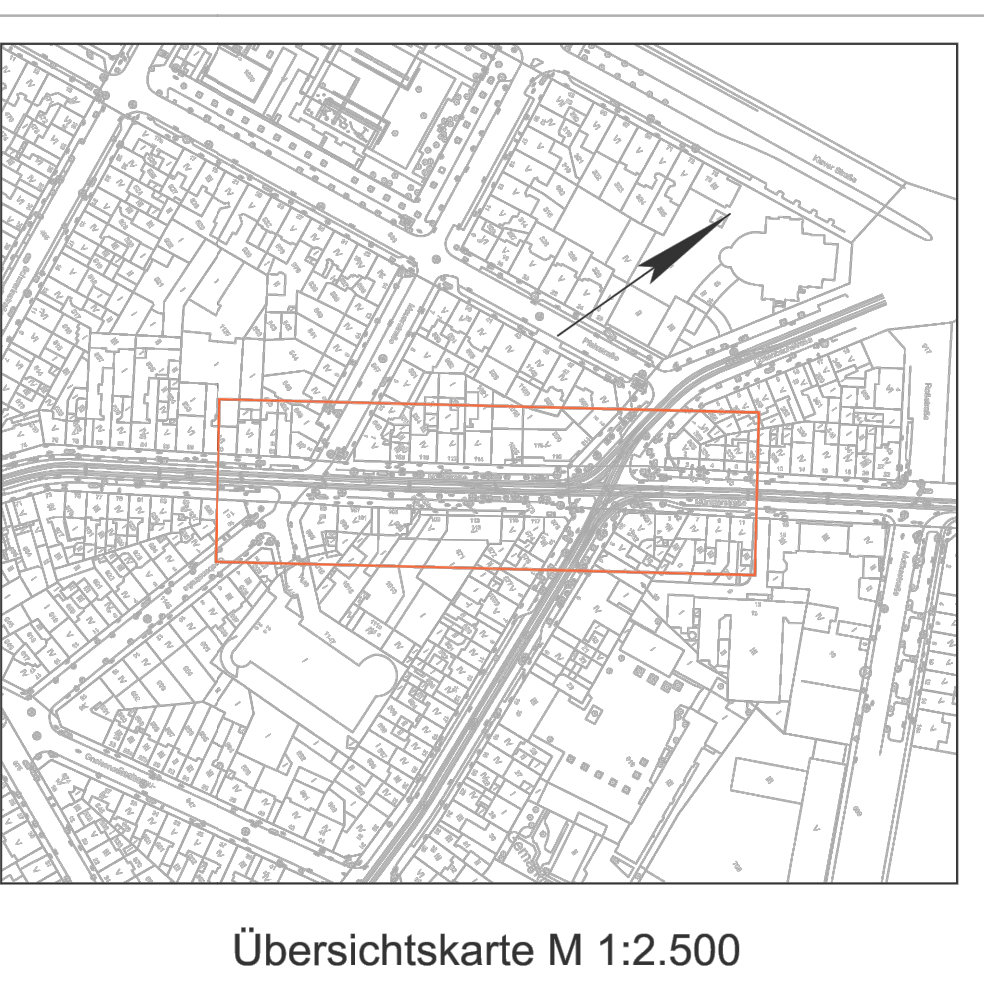
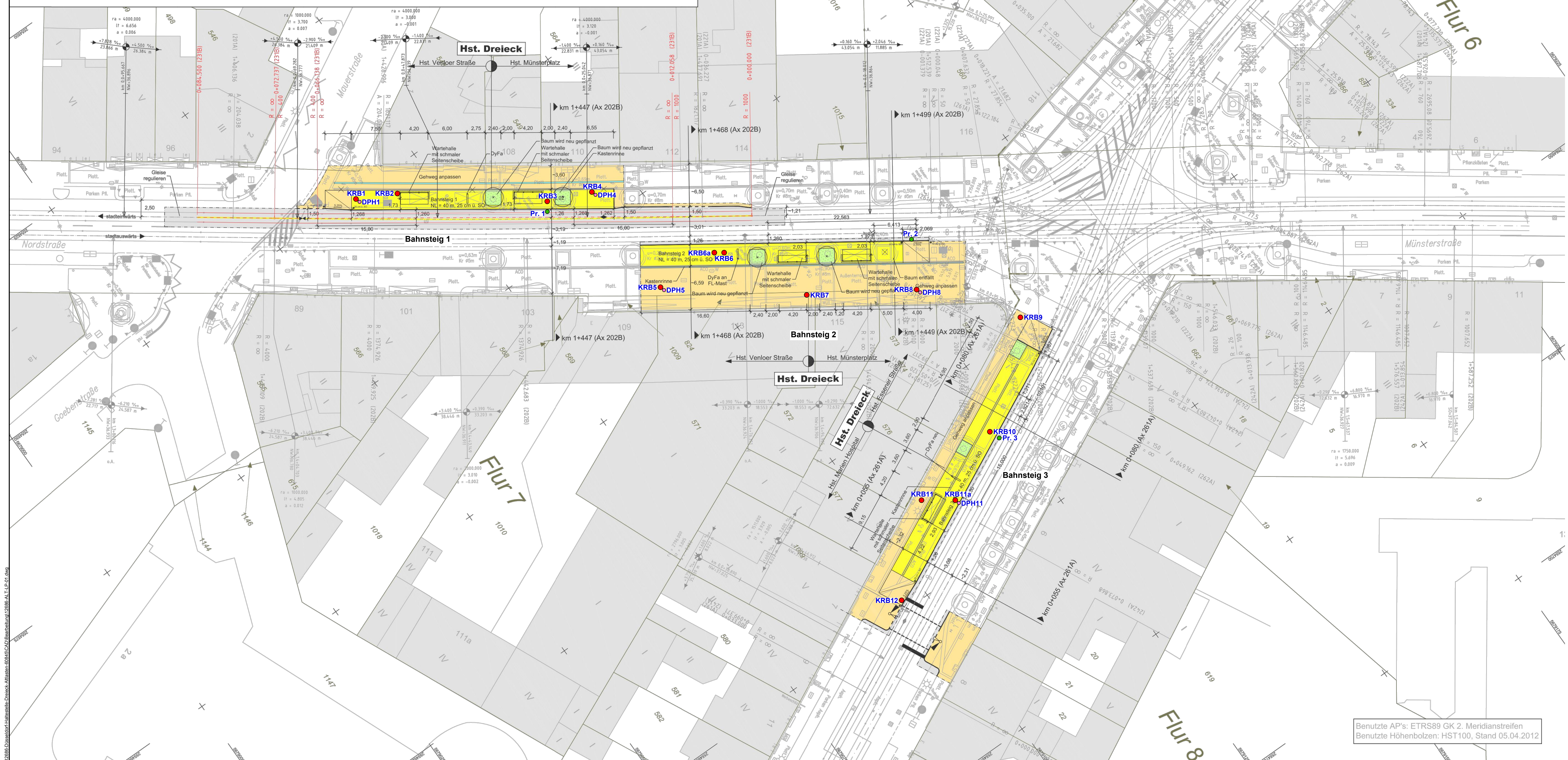
Anlagen

Verteiler

Rheinbahn AG,
Lidija.vertepa@rheinbahn.de
Matthias.vonGoessel@rheinbahn.de

1 x

- Fahrbahn
- Mischfläche
- Parkfläche/Ladungs-/Busstuf-/Inselkopf
- Gehweg
- gen. Rad- und Gehweg
- Furkentriführung
- Grünfläche
- Stahlbahn
- Gewässer / Entwässerungsrinne
- Böschung Damm
- Böschung Einschnitt
- wassergeb. Decke, Sickerplaster
- Haltestelle
- Natursteinpflaster
- Gebäude, Bestand
- Gebäude, geplant
- Abbruch
- Einbahnstraße, Bestand + geplant
- Verkehrszeichen, Bestand
- Verkehrszeichen, geplant
- Kanalschacht, Bestand + geplant
- Grundwasseressensstelle, Best. + gepl.
- Gasschieber, unterfur. Best. + gepl.
- Wasserschleber, unterfur. Best. + gepl.
- Hydrant, oberfur. Bestand + geplant
- Kabelkanal, oberfur. Best. + gepl.
- Kabelkasten, unterfur.
- Straßenablauf, Bestand
- Straßenablauf 50/50, geplant
- Straßenablauf 50/50, geplant
- Umformer, Bestand + geplant
- Leitungsmast, Bestand + geplant
- Telekommunikationsmast, Best. + gepl.
- Fahrtleitungsmast, Bestand + geplant
- Liftdiele, Bestand + geplant
- Denkmal, Bestand + geplant
- Telefonhäuschen, Bestand + geplant
- Polier-/Pflaster, Bestand + geplant
- Feuernelder, Bestand + geplant
- Uhr, Bestand + geplant
- Polier versenkbar, Bestand + geplant
- Steckfosten /-poller, Bestand + gepl.
- Steckhülse, Bestand + geplant
- Betonpoller, Bestand + geplant
- Polier / Pflaster mit Kette, Bestand
- Pflaster m. Kette, Geländer, geplant
- Leitungsmast, Bestand
- Telekommunikationsmast, Bestand + geplant
- Fahrtleitungsmast, Bestand + geplant
- Hecke, Bestand
- Hecke, geplant
- Baum, Bestand
- Baum, geplant
- Deckenfläche, Bestand
- Deckenfläche, geplant
- Werteschild, Bestand + geplant
- Werteschild, alte Version, Best.
- Werteschild, unterfur. B.+gepl.
- Altkleidercontainer, Bestand + gepl.
- Müllcontainer, Bestand + geplant
- Werteschild, Bestand + geplant
- Werteschild, alte Version, Best.
- Werteschild, unterfur. B.+gepl.
- Altkleidercontainer, Bestand + gepl.
- Grundstückszufahrt, Bestand + geplant
- Haueingang, Bestand + geplant
- Wartehalle, Bestand + geplant
- WC-Anlage, Bestand + geplant
- Park-/Straßenbank, Bestand + gepl.
- Hecke, Bestand
- Fahrradständer, Bestand + geplant
- Fahrradständer mit Fahrrad, B.+gepl.
- Parkplatz, Bestand + geplant
- Parkplatz, Bestand + geplant
- Fahrradständer, Bestand + geplant
- Tankstelle, Bestand
- Steuergeländ. LZA, Bestand + geplant
- Straßen-/ Stadtbahnhaltstelle, B.+g.
- Bushaltestelle, Bestand + geplant
- Fahrzeugsignal, Bestand + geplant
- Fußgängerst. Signal, Bestand + geplant
- Geschwindigkeitss. / Blinksignal, B.+g.
- Bahnst. Signal, Bestand + geplant
- Signalmast, Bestand + geplant
- Straßenbegrenzungslinie, rechth.
- Straßenbegrenzungslinie, geplant
- Flurücksgrenze
- Ausbaugrenze
- Mauer, Bestand + geplant
- Lärmschutzwand, Bestand + geplant
- Lärmschutz u. Dreiecksplatten s/w, Bestand + geplant
- Schutzplanke, Bestand + geplant
- Zaun, Bestand + geplant
- Spritzschutzwand, Bestand + geplant
- Krieholmgeländer



Barrierefreier Ausbau Haltestelle „Dreieck“
ENTWURF
Lageplan

Maßstab: 1:250

gezeichnet	Schirmer	Januar 2017
bearbeitet	Karner	Januar 2017
geprüft		

Am für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf

Rheinbahn

PLAN Nr. S 2493 / 103	PLAN Nr. DREI-3-P-00-20
Abt. 2.1	Abt. 124.020
Abt. 2.1	T 1016
Abt. 2	T 105
Abt. 3	T 121
Abt. 4	T 122
Abt. 5.1	T 123
Abt. 6	T 124
	T 120

Landeshauptstadt Düsseldorf
Der Oberbürgermeister
Amt für Verkehrsmanagement
Düsseldorf, den ...
Abteilung, i.A. ...

Rheinbahn AG
Hansallee 1
40549 Düsseldorf
Düsseldorf, den ...
Betriebsleiter (T 100), ...

Kennzettel genommen, BV am
Kennzettel genommen, OVA am

- Zusätzliche Eintragungen**
- **KRB** - Kleinrammbohrung
 - **DPH** - schwere Rammsondierung
 - **Pr. 1** - Probe

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.

ICG Düsseldorf GmbH & Co. KG
Ingenieur Consult Geotechnik

Beratende Ingenieure für Baugrund, Geotechnik, Borbecker Straße 22, 40472 Düsseldorf
Hydrogeologie und Altsiedler, Baugrundlaboratorium Telefon 021147201-0, Telefax 021147201-33

Auftraggeber: **Rheinbahn AG**
Lierenfelder Straße 42
40231 Düsseldorf

Projekt: **Düsseldorf, Barrierefreier Ausbau der Haltestelle "Dreieck"**

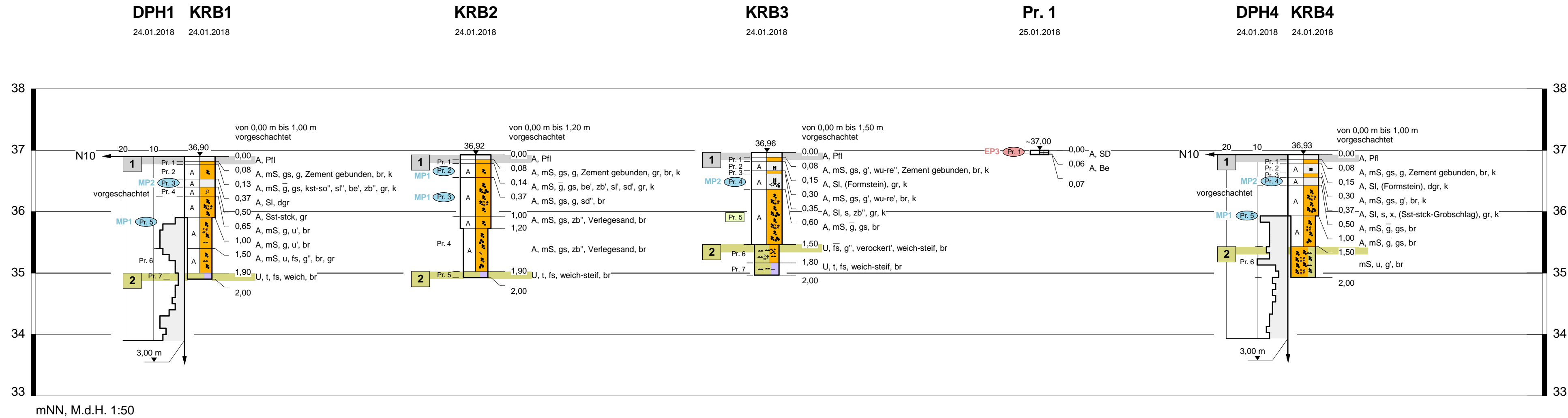
Planinhalt: **Lageplan mit Lage der Erkundungspunkte**

Projekt-Nr.: **60845**
Auftrag-Nr.: **12686**
Arbeits-Nr.: **1**

Maßstab: ~1:250
Datum: 01.02.2018
gezeichnet: gpfu
bearbeitet: LAM
Stand: 16.02.2018

Benutze AP's: ETRS89 GK 2, Meridianstreifen
Benutze Höhenbolzen: HST100, Stand 05.04.2012

Bahnsteig 1



Zeichenerklärung

A	Anschüttung	x	steinig
U	Schluff	t	tonig
mS	Mittelsand	k	kalkhaltig
SD	Schwarzdecke	sd	Schwarzdeckenreste
Be	Beton	be	Betonreste
Sl	Schlacke	kst-so	Kalksteinschotter
Pfl	Pflasterstein	zb	Ziegelreste
Sst-stck	Sandsteinstücke	sl	Schlackereste
u	schluffig	wu-re	Wurzelreste
fs	feinsandig	Pr. 1	Probe
gs	grobsandig	Pr. 1	bodenmechanische Laboruntersuchungen
s	sandig	s / s' / s''	stark, schwach, sehr schwach (sandig)
g	kiesig		

Baugrundsichtung

- 1 Anschüttungen
- 2 Quartäre Sedimente

Bodenproben für chemische Analysen:

- MP Mischprobe
- EP Einzelprobe

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

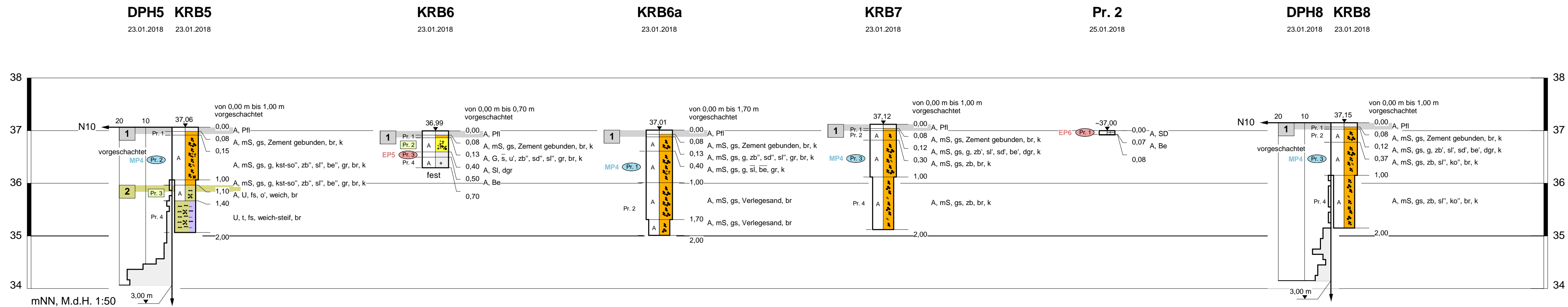
Spitzenquerschnitt 15 cm²
 Masse des Rammhärens 50 kg
 Fallhöhe 0,5 m
 N10H = Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe

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

ICG Düsseldorf GmbH & Co. KG
 Ingenieur Consult Geotechnik
 Beratende Ingenieure für Baugrund, Grundbau, Hydrogeologie und Altlasten, Baugrundlaboratorium
 Borbecker Straße 22, 40472 Düsseldorf
 Telefon 0211/47201-0, Telefax 0211/47201-33

Auftraggeber: Rheinbahn AG Lierenfelder Straße 42 40231 Düsseldorf	Projekt-Nr.: 60845
Projekt: Düsseldorf, Barrierefreier Ausbau der Haltestelle Dreieck	Auftrag-Nr.: 12686
	Anlage-Nr.: 2.1
Planinhalt: Bohrprofile und Rammdiagramme Bahnsteig 1	Maßstab: 1:50
	Datum: 30.01.2018
Plan-Nr.: 1 2 6 8 6 - A L T - B P - 0 1	gez.: bp/ru
	Bearb.: La/Mi
	Stand: 26.02.2018

Bahnsteig 2



Zeichenerklärung

A	Anschüttung	t	tonig
U	Schluff	k	kalkhaltig
mS	Mittelsand	sd	Schwarzdeckenreste
G	Kies	be	Betonreste
SD	Schwarzdecke	kst-so	Kalksteinschotter
Be	Beton	zb	Ziegelreste
Sl	Schlacke	sl	Schlacke
Pfl	Pflasterstein	ko	Kohlereste
u	schluffig	o	organisch
fs	feinsandig	Pr. 1	Probe
gs	grob sandig	Pr.1	bodenmechanische Laboruntersuchungen
s	sandig	s / s' / s''	stark, schwach, sehr schwach (sandig)
g	kiesig		

Baugrundsichtung

1	Anschüttungen
2	Quartäre Sedimente

Bodenproben für chemische Analysen:

Pr.1	MP	Mischprobe
Pr.1	EP	Einzelprobe

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

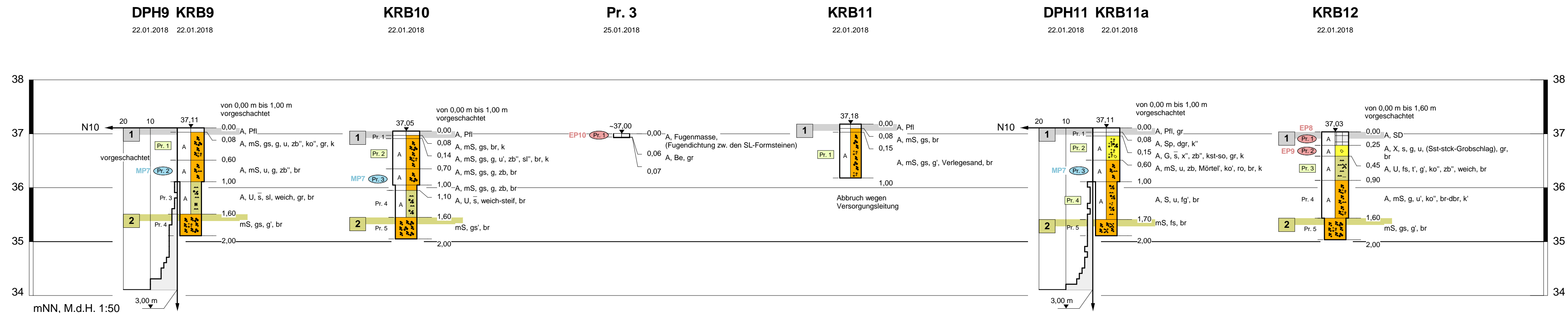
Spitzenquerschnitt 15 cm²
 Masse des Rammbaren 50 kg
 Fallhöhe 0,5 m
 N10H = Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe

Bodenfarben

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

ICG Düsseldorf GmbH & Co. KG Ingenieur Consult Geotechnik <small>Beratende Ingenieure für Baugrund, Grundbau, Borbecker Straße 22, 40472 Düsseldorf Hydrogeologie und Altlasten, Baugrundlaboratorium Telefon 0211/47201-0, Telefax 0211/47201-33</small>			
Auftraggeber: Rheinbahn AG Lierenfelder Straße 42 40231 Düsseldorf		Projekt-Nr.: 60845	
Projekt: Düsseldorf, Barrierefreier Ausbau der Haltestelle Dreieck		Auftrag-Nr.: 12686	
Planinhalt: Bohrprofile und Rammdiagramme Bahnsteig 2		Anlage-Nr.: 2.2	
Plan-Nr.: 1 2 6 8 6 - A L T - B P - 0 2		Maßstab: 1:50 Datum: 30.01.2018 gez.: bp/ru Bearb.: La/Mi Stand: 26.02.2018	

Bahnsteig 3



Zeichenerklärung

A	Anschüttung	fg	feinkiesig
U	Schluff	g	kiesig
mS	Mittelsand	x	steinig
S	Sand	t	tonig
G	Kies	k	kalkhaltig
X	Steine	kst-so	Kalksteinschotter
SD	Schwarzdecke	zb	Ziegelreste
Be	Beton	sl	Schlackereste
Sp	Splitt	ko	Kohlereste
Pfl	Pflasterstein	Pr. 1	Probe
u	schluffig	Pr.1	bodenmechanische Laboruntersuchungen
fs	feinsandig	s / s' / s''	stark, schwach, sehr schwach (sandig)
gs	grobsandig		
s	sandig		

Baugrundsichtung

1	Anschüttungen
2	Quartäre Sedimente

Bodenproben für chemische Analysen:

- MP Mischprobe
- EP 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

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

ICG Düsseldorf GmbH & Co. KG Ingenieur Consult Geotechnik <small>Beratende Ingenieure für Baugrund, Grundbau, Hydrogeologie und Altlasten, Baugrundlaboratorium</small>		
Auftraggeber: Rheinbahn AG Lierfelder Straße 42 40231 Düsseldorf		Projekt-Nr.: 60845
Projekt: Düsseldorf, Barrierefreier Ausbau der Haltestelle Dreieck		Auftrag-Nr.: 12686
Planinhalt: Bohrprofile und Rammdiagramme Bahnsteig 3		Anlage-Nr.: 2.3
Plan-Nr.: 1 2 6 8 6 - A L T - B P - 0 3		Maßstab: 1:50 Datum: 30.01.2018 gez.: bp/ru Bearb.: La/Mi Stand: 26.02.2018

P:\12686-Düsseldorf-Haltestelle-Dreieck-Altlasten-60845\CAD\Baubearbeitung\12686-ALT-BP-03.wbtx

Untersuchungsbericht

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

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

Berichtsnummer: AU61313
Berichtsdatum: 14.02.2018

Projekt: 12686; Haltestelle Dreieck, Düsseldorf

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

Auftrag: 02.02.2018
Probeneingang: 02.02.2018
Untersuchungszeitraum: 02.02.2018 — 14.02.2018
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 10 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	Anlage 3.2			
61313 - 1	MP 1					
61313 - 2	MP 2					
61313 - 3	MP 4					
61313 - 4	MP 7					
			61313 - 1	61313 - 2	61313 - 3	61313 - 4

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	3,9	4,2	5,3	6,4
Blei	mg/kg	26	15	72	56
Cadmium	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Chrom	mg/kg	12	19	14	30
Kupfer	mg/kg	12	110	33	16
Nickel	mg/kg	13	57	17	22
Quecksilber	mg/kg	<0,060	<0,060	0,062	0,19
Zink	mg/kg	37	81	110	52

- 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				
61313 - 1	MP 1					
61313 - 2	MP 2					
61313 - 3	MP 4					
61313 - 4	MP 7					
			61313 - 1	61313 - 2	61313 - 3	61313 - 4

● Untersuchungen im Feststoff

pH-Wert	ohne	9,34	8,20	9,63	8,35
TOC	%	0,99	3,9	0,98	0,81
EOX	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cyanid (ges.)	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
KW-Index	mg/kg	60	<50	71	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	56	<50	67	<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	0,28
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	0,28

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			
61313 - 1	MP 1				
61313 - 2	MP 2				
61313 - 3	MP 4				
61313 - 4	MP 7				
		61313 - 1	61313 - 2	61313 - 3	61313 - 4
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg	<0,10	<0,010	<0,10	<0,010
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	0,017	0,90	0,024
Anthracen	mg/kg	<0,10	<0,010	0,19	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,26	0,034	3,6	0,071
Pyren	mg/kg	0,43	0,036	4,0	0,092
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,23	0,027	2,2	0,045
Chrysen	mg/kg	0,25	0,036	2,7	0,070
Benzofluoranthene	mg/kg	0,28	0,11	2,9	0,10
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,10	0,029	1,3	0,060
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,10	<0,010	0,25	<0,010
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,10	<0,010	1,1	0,033
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,10	<0,010	0,68	0,026
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	1,6	0,29	20	0,52
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	0,28	0,11	4,7	0,16
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 52	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 101	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 138	mg/kg	<0,010	<0,010	0,19	<0,010
PCB 153	mg/kg	<0,010	<0,010	0,077	<0,010
PCB 180	mg/kg	<0,010	<0,010	0,066	<0,010
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	0,33	n. berechenbar
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	1,7	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Anlage 3.5

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
61313 - 1	MP 1				
61313 - 2	MP 2				
61313 - 3	MP 4				
61313 - 4	MP 7				
		61313 - 1	61313 - 2	61313 - 3	61313 - 4

● Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	9,29	8,59	10,2	8,65
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	130	170	140	110
Chlorid	mg/l	2,1	4,9	4,1	8,3
Sulfat	mg/l	13	43	11	2,0
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Phenolindex	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
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	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050	<0,0050	0,0090	0,29
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	0,014	0,042	0,010	0,013

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Anlage 3.6

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme				
61313 - 5	EP 5					
61313 - 6	EP 3					
61313 - 7	EP 6					
61313 - 8	EP 8					
			61313 - 5	61313 - 6	61313 - 7	61313 - 8

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	3,5
Blei	mg/kg	24
Cadmium	mg/kg	<0,20
Chrom	mg/kg	32
Kupfer	mg/kg	85
Nickel	mg/kg	51
Quecksilber	mg/kg	<0,060
Zink	mg/kg	87

- Untersuchungen im Feststoff

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,30	0,99	<0,30
Acenaphthylen	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Acenaphthen	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Fluoren	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Phenanthren	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Anthracen	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Fluoranthren	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Pyren	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Chrysen	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Benzofluoranthene	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	n. berechenbar	0,99	n. berechenbar
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61313 - 9	EP 9	
61313 - 10	EP 10	

61313 - 9

61313 - 10

- Untersuchungen im Feststoff

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,10	<1,0
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	<1,0
Acenaphthen	mg/kg	<0,10	<1,0
Fluoren	mg/kg	<0,10	<1,0
Phenanthren	mg/kg	0,25	<1,0
Anthracen	mg/kg	<0,10	<1,0
Fluoranthren	mg/kg	0,36	<1,0
Pyren	mg/kg	0,35	<1,0
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,19	<1,0
Chrysen	mg/kg	0,24	<1,0
Benzofluoranthene	mg/kg	0,39	<1,0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,12	<1,0
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,10	<1,0
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,10	<1,0
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,10	<1,0
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	1,9	n. berechenbar
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	0,39	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN EN 13657
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 ISO 12846
Zink	DIN EN ISO 11885

- Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Aufschluß	VDI 3796-1
Thallium	VDI 3796-1

- Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	DIN ISO 11262
EOX	DIN 38414 S17
KW-Index	DIN EN 14039
TOC	DIN EN 13137
pH-Wert	DIN ISO 10390
LHKW	DIN ISO 22155
BTEX	DIN ISO 22155
PAK nach US EPA	DIN ISO 18287
PCB nach DIN	DIN EN 15308

- Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid (ges.)	DIN 38405 D7
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 H37
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
pH-Wert	DIN EN ISO 10523
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 ISO 12846
Thallium	DIN 38406 E26
Zink	DIN EN ISO 11885



Zusammenfassung der chemischen Analysenergebnisse

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 4	MP 7	EP 5	LAGA - Technische Regeln - Mitteilung 20 Boden - Stand: 1997/2003 Zuordnungswerte				LAGA - Technische Regeln - Mitteilung 20 Bauschutt - Stand: 1997/2003 Zuordnungswerte				
Aufschluss	KRB 1 KRB 2 KRB 4	KRB 1 KRB 3 KRB 4	KRB 5, KRB 6a KRB 7, KRB 8	KRB 9 KRB 10 KRB 11a	KRB 6a									
Entnahmetiefe [m]	0,14 - 1,5	0,35 - 0,6	0,15 - 1,1	0,6 - 1,1	0,4 - 0,5									
Material	A, mS, g, gs, be', zb', sl', sd'	A, Sl, s, zb''	A, mS, gs, zb, sl'', ko''	A, mS, u, zb, Mörtel', ko'	A, Sl									
Labornummer	61313 - 1	61313 - 2	61313 - 3	61313 - 4	61313 - 5									
Feststoffuntersuchung						Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Arsen	mg/kg TS	3,9	4,2	5,3	6,4	3,5	20	30	50	150	20	30	50	150
Blei	mg/kg TS	26	15	72	56	24	100	200	300	1000	100	200	300	1.000
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,6	1	3	10	0,6	1	3	10
Chrom gesamt	mg/kg TS	12	19	14	30	32	50	100	200	600	50	100	200	600
Kupfer	mg/kg TS	12	110	33	16	85	40	100	200	600	40	100	200	600
Nickel	mg/kg TS	13	57	17	22	51	40	100	200	600	40	100	200	600
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	0,062	0,19	< 0,06	0,3	1	3	10	0,3	1	3	10
Zink	mg/kg TS	37	81	110	52	87	120	300	500	1500	120	300	500	1.500
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	-	0,5	1	3	10	-	-	-	-
pH-Wert	-	9,34	8,2	9,63	8,35	-	5,5 - 8,0 ¹⁾	5,5 - 8,0 ¹⁾	5,0 - 9,0 ¹⁾	-	-	-	-	-
EOX	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	1	3	10	15	1	3	5	10
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	1	10	30	100	-	-	-	-
Σ LHKW (n. LAGA)	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	0,28	-	<1	1	3	5	-	-	-	-
Σ BTEX	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	<1	1	3	5	-	-	-	-
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	< 0,01	< 0,1	< 0,01	-	-	< 0,5	< 1	-	-	-	-	-
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,1	0,029	1,3	0,06	-	-	< 0,5	< 1	-	-	-	-	-
Σ PAK (n. USEPA)	mg/kg TS	1,6	0,29	20	0,52	-	1	5	15	20	1	5 (20)	15 (50)	75 (100)
Σ PCB (n. LAGA)	mg/kg TS	n.b.	n.b.	0,33	n.b.	-	0,02	0,1	0,5	1	0,02	0,1	0,5	1
KW-Index	mg/kg TS	60	< 50	71	< 50	-	100	300	500	1.000	100	300	500	1.000
TOC	Ma.-% TS	0,99	3,9	0,98	0,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eluatuntersuchungen						Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert	ohne	9,3	8,6	10,2	8,7	-	6,5 - 9 ¹⁾	6,5 - 9 ¹⁾	6 - 12 ¹⁾	5,5 - 12 ¹⁾	7,0 - 12,5	7,0 - 12,5	7,0 - 12,5	7,0 - 12,5
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	130	170	140	110	-	500	500	1000	1500	500	1.500	2.500	3.000
Arsen	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	0,01	0,01	0,04	0,06	0,01	0,01	0,04	0,05
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	0,02	0,04	0,1	0,2	0,02	0,04	0,1	0,1
Cadmium	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	-	0,002	0,002	0,005	0,01	0,002	0,002	0,005	0,005
Chrom gesamt	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	0,015	0,03	0,075	0,15	0,015	0,03	0,075	0,1
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,009	0,29	-	0,05	0,05	0,15	0,3	0,05	0,05	0,15	0,2
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	0,04	0,05	0,15	0,2	0,04	0,05	0,1	0,1
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	-	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Thallium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-	< 0,001	0,001	0,003	0,005	-	-	-	-
Zink	mg/l	0,014	0,042	0,01	0,013	-	0,1	0,1	0,3	0,6	< 0,1	0,1	0,3	0,4
Chlorid	mg/l	2,1	4,9	4,1	8,3	-	10	10	20	30	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	13	43	11	2	-	50	50	100	150	50	150	300	600
Cyanid, gesamt	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,01	0,01	0,05	0,1 ²⁾	-	-	-	-
Phenolindex (wdf.)	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,01 ³⁾	0,01 ³⁾	0,05 ³⁾	0,1 ³⁾	< 0,01	0,01	0,05	0,1

n.b.: nicht berechenbar

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, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

³⁾ Verwertung für Z 2 > 0,1 mg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanide (leicht freisetzbar) < 0,05 mg/l.

Vorgeschlagene Einstufung					
Einbauklasse nach LAGA 1997 (Boden)	(2)	-	2	2	-
relevante Parameter im Feststoff	pH-Wert	-	PAK, PCB	-	-
relevante Parameter im Eluat	-	-	-	Kupfer	-
Einbauklasse nach LAGA 1997 (Bauschutt)	0	1.2	(1.2)	0	(1.1)
relevante Parameter im Feststoff	-	Kupfer	PAK, PCB	-	Kupfer, Nickel
relevante Parameter im Eluat	-	-	-	-	-