



Bauvorhaben

Neubau Kanaltrasse

Richard-Wagner- und Lisztstraße

in Bonn

– Baugrunduntersuchung / Baugrund-
technische Beratung / Altlastenuntersuchung –

Bericht

Auftraggeber:

Bundesstadt Bonn
Tiefbauamt, Abt. 66-21
Stadthaus
z. H. Frau Gehlen
Berliner Platz 2
53111 Bonn

Sachverständige:

Dr.-Ing. U. Höfer
Dipl.-Ing. T. Bockau

Datum: 12. Oktober 2016
Bearb.-Nr.: 16153-BE-01
Dr.Hö/M. Hö./Bo/jk/di

Verteiler:

Bundestadt Bonn, z. H. Frau Gehlen,
3 x + E-Mail

Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG

Geschäftsführer:

Dr. Ulrich Höfer, Sebastian Höfer, Matthias Höfer
Steuernr.: 315/5806/1402
Sitz: Dortmund
Handelsregister: AG Dortmund HRA 17085

Persönlich haftende Gesellschafterin:

Geotechnik-Institut-Dr. Höfer Verwaltungs GmbH
Sitz: Dortmund
Handelsregister: AG Dortmund HRB 22891

Tel.: 0231-399610-0
Fax: 0231-399610-29

info@gid-hoefer.de
www.gid-hoefer.de

Volksbank Dortmund
BIG GENODEM1DOR
IBAN DE55 4416 0014 3807 2000 00



Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Erd- und Grundbau
Dr.-Ing. Ulrich Höfer



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. VORBEMERKUNGEN UND AUFGABENSTELLUNG	4
2. GEOTECHNISCHE KATEGORIE	5
3. BAUGRUND	5
3.1 Geologie	5
3.2 Baugrundaufschlüsse	6
3.3 Schichtenfolge / Eindringwiderstände	6
3.4 Bodenklassen/Bodenmechanische Eigenschaften	8
3.4.1 Auffüllungen – Grobkörnige Auffüllungen	8
3.4.2 Auffüllungen – Schlacken	10
3.4.3 Auffüllungen –Umgelagerte Sande und Schluffe	12
3.4.4 Schluff, schwach bis stark tonig, schwach bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, kalkhaltig	13
3.4.5 Sand, schwach bis stark schluffig, kalkhaltig	15
3.4.6 Kies, sandig, schwach bis stark schluffig	16
3.5 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte und Bodenklassifizierungen	18
4. GRUNDWASSER	18
5. KANALVERLEGUNG	19
5.1 Offene Bauweise	19
5.1.1 Rohraufleger	19
5.1.2 Verbau	20
5.1.3 Schichtenwasserhaltung der offenen Bauweise	22
5.1.4 Erdarbeiten	22
5.2 Stollenbauweise	24
5.2.1 Klassifizierung der Ausbruchs-/Sicherungsklasse	24
5.2.2 Empfehlung der Sicherungsmaßnahme	25
5.2.3 Statische Berechnung der Stollensicherung	25
5.2.4 Setzungsrisiken	26
5.2.5 Stollenverfüllung	26



5.2.6	Start- und Zielschächte	26
5.2.7	Empfehlung für den Baugrubenverbau	28
5.2.8	Schichtenwasserhaltung der Stollenbauweise sowie der Start- und Zielgruben	28
5.3	Vorhandene Leitungen im Baufeld	28
5.4	Lasteinwirkung der vorhandenen Bebauung auf den Verbau bzw. die Kanalleitung	29
6.	CHEMISCHE ANALYSEN	29
6.1	Schwarzdeckenanalyse	29
6.2	Probennahme und Umfang der physikalisch-chemischen Untersuchungen gemäß LAGA31	
6.3	Beurteilungskriterien	33
6.4	Deponieklassenbestimmung gemäß DepV	36
7.	Abbildungsverzeichnis	38
8.	Tabellenverzeichnis	39
9.	Anlagenverzeichnis	39

1. VORBEMERKUNGEN UND AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Bonn - Tiefbauamt, Amt 66 - plant die Erneuerung eines Kanals im Bereich der Richard-Wagner-, Humboldt- und Lisztstraße in Bonn. Die Verlegung des Kanals soll sowohl in offener als auch in Stollenbauweise erfolgen.

Zum besseren Überblick über die Lage der geplanten Baumaßnahme ist nachfolgend ein Auszug aus Openstreet-Maps dargestellt:

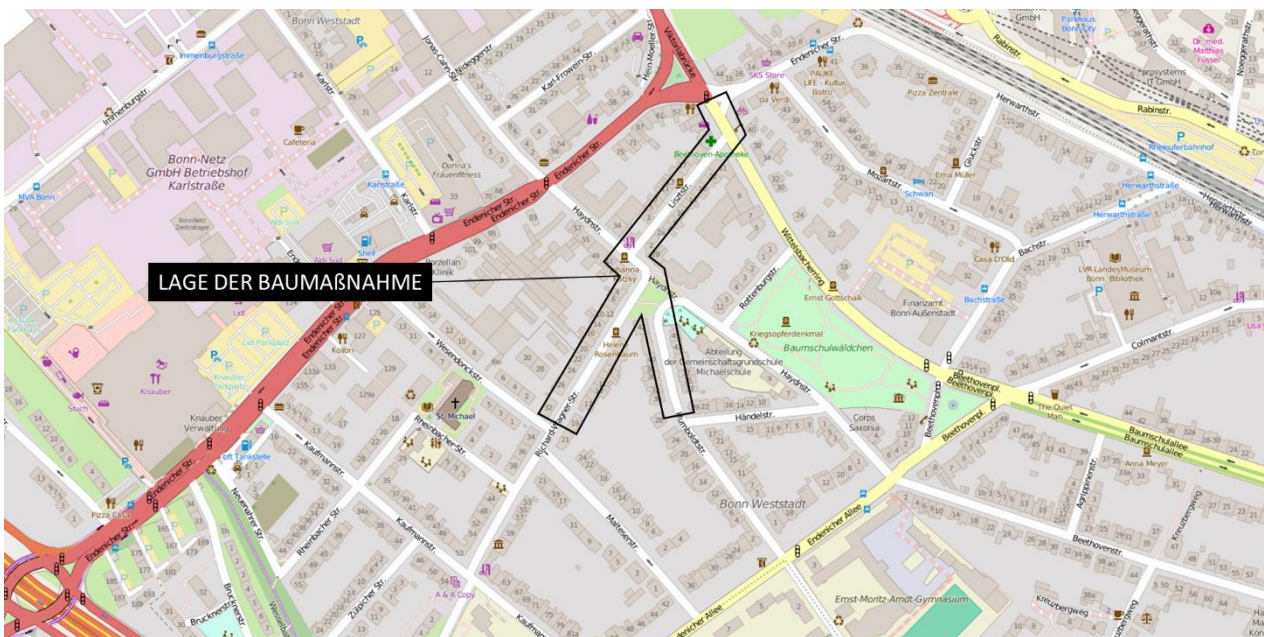


Abbildung 1: Auszug aus Google Maps

Quelle: [1]

Den Planungen der Bundesstadt Bonn zufolge soll der neu zu verlegende Kanal auf einer Länge von rd. 382,00 m mit Nenndurchmessern von DN 2000 SB, DN 1600 SB und Ei 1400/2100 SB hergestellt werden. Die Tiefenlagen des geplanten Kanals betragen etwa 4,13 m bis 5,40 m unter derzeitiger Geländeoberfläche.

Die Bundesstadt Bonn erteilte der Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG den Auftrag, für den Neubau der Kanalleitungen eine Baugrunduntersuchung, eine baugrundtechnische Beratung sowie eine Altlastenuntersuchung durchzuführen.

Für die Bearbeitung wurde dem Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG ein Lageplan inklusive Höhenschnitt im Maßstab 1:500/1:250/1:100, aufgestellt von der Bundesstadt Bonn, zur Verfügung gestellt.

2. □ GEOTECHNISCHE KATEGORIE

Angesichts der vorhandenen hydrogeologischen und geologischen Verhältnisse der vorliegenden Bauwerksbeschreibungen sowie den Einstufungsmerkmalen des Anhangs AA des Normenhandbuchs EC 7, Band 1, wurde bei der Planung der geotechnischen Erkundung für das vorgesehene Projekt von der Geotechnischen Kategorie GK 2 (Baumaßnahme mit mittlerem Schwierigkeitsgrad) ausgegangen.

3. □ BAUGRUND

3.1 □ Geologie

In Bonn stehen im oberflächennahen Bereich über dem Grundgebirge überwiegend sandige und kiesige Ablagerungen der Niederterrasse an. Hierbei handelt es sich um Flussablagerungen des Pleistozän.

Bei den Böden handelt es sich überwiegend um sandige Kiese und schwach tonige Sande mit Mächtigkeiten von bis zu 15 m. Stellenweise können in den Sanden Schlufflinsen zwischengelagert sein.

Häufig sind Flugsande über den älteren Ablagerungen zu finden und stehen als überwiegend schluffige, tonige, z. T. feinsandige fluviale Ablagerungen in Form von Löß und Lößlehm an.

Das Grundgebirge wird aus Buntsandsteinen sowie Ton- und Schluffsteinen der Kölner Scholle gebildet.

Die quartären Sande und Kiese weisen eine hohe Durchlässigkeit in einer Größenordnung von $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 5 \times 10^{-3}$ m/s auf und sind als gute Porengrundwasserleiter zu bezeichnen, während die überwiegend schluffigen Böden deutlich geringere Durchlässigkeiten in einer Größenordnung von $k_f = 5 \times 10^{-7}$ m/s bis $k_f = 1 \times 10^{-9}$ m/s aufweisen.

Der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, herausgegeben vom Geologischen Dienst, zufolge, befindet sich die Baumaßnahme in einem Gebiet der Erdbebenzone 1.

Die Erdbebenzone 1 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,5 bis < 7,0 zugeordnet ist. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in dieser Erdbebenzone $0,4 \text{ m/s}^2$.

3.2 □ Baugrundaufschlüsse

Zur Erkundung der Schichtenfolge des Baugrundes und zur Gewinnung von Bodenproben für bodenmechanische Laborversuche und chemische Analysen wurden vom Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG entlang der geplanten Kanalbaumaßnahme auf der Gesamtstreckenlänge von etwa 382 m 16 Rammkernsondierungen bis zu einer maximalen Tiefe von 8,00 m (Endteufe der Sondierungen) abgeteuft. Davon wurden 8 Sondierungen innerhalb der vorh. Kanaltasse, die restlichen im ungestörten Straßenbereich abgeteuft.

Die Überprüfung der Lagerungsdichten und Konsistenzen der Auffüllungen bzw. der gewachsenen Böden erfolgte durch 16 Sondierungen gemäß DIN ISO 22476-2 mit der mittelschweren und schweren Rammsonde.

Des Weiteren ist zusätzlich ein Baggerschurf erstellt worden. Die Schurfgrube wurde bis in eine Tiefe von 2,00 m abgeteuft.

Die Lagen der Sondieransatzpunkte bzw. des Schurfs können dem Lageplan der Anlage 1/1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse, dargestellt in Form von Schichtprofilen und Rammdiagrammen, gehen aus den Anlagen 1/2 bis 1/4 hervor.

Die Höhen der Sondieransatzpunkte wurden vom Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG auf drei im Untersuchungsgebiet gelegene Kanaldeckel mit den Bezugshöhen von Bzp. 1: + 61,10 m NHN, Bzp. 2: + 59,90 m NHN und Bzp. 3: + 59,38 m NHN eingemessen. Die Lage der Bezugspunkte ist ebenfalls im Lageplan der Anlage 1/1 gesondert ausgewiesen.

3.3 □ Schichtenfolge / Eindringwiderstände

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse wurden im Gesamtuntersuchungsbereich des zu verlegenden Kanals im Einzelnen folgende Bodenschichten angetroffen:

0 bis 0,04 m/0,30 m	Schwarzdecken
bis 0,20 m/0,30 m	Pflaster (Rammkernsondierungen RKS 2 bis RKS 4)
bis 0,50 m/4,50 m	Auffüllungen
bis 3,00 m/> 6,00 m	Schluff, schwach bis stark tonig, schwach bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, kalkhaltig
bis 4,20 m/> 8,00 m	Sand, schwach bis stark schluffig, kalkhaltig
bis > 3,90 m/> 8,00 m (Endteufen der Sondierungen)	Kies, sandig, schwach bis stark schluffig

Zur Überprüfung der Festigkeiten der anstehenden Böden wurden Sondierungen mit der mittelschweren und schweren Rammsonde (DPM/DPH, Fallgewicht 30/50 kg, Fallhöhe 50 cm, Spitzenquerschnitt 15 cm²) ausgeführt.

Mit der Rammsonde wird die Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringtiefe (n_{10}) gemessen, so dass anhand der festgestellten Eindringwiderstände Aussagen über die Festigkeitszustände der Böden getroffen werden können.

Entlang der geplanten Kanaltrasse wurden zunächst 0,04 m bis 0,30 m mächtige Schwarzdecken festgestellt.

Zusätzlich sind im Bereich der Rammkernsondierungen RKS 2 bis RKS 4 bis in Tiefen von 0,20 m bzw. 0,30 m unterhalb der Geländeoberkante Pflasterflächen zu konstatieren. Hierbei handelt es sich um Basaltpflaster.

Unterhalb der Schwarzdecken sowie Pflasterflächen wurde der ungebundene Straßenaufbau angetroffen. Dieser steht bis in Tiefen von 0,30 m und 1,00 m an. Der ungebundene Straßenaufbau setzt sich aus grobkörnigen Auffüllungen, bestehend aus Schlacken, Ziegelresten, Mineralstoffgemischen, Kies, Bauschutt und Basaltsteinstücken zusammen. Im Bereich der Rammkernsondierung RKS 6 wurde zusätzlich ein chemischer Geruch festgestellt.

Mit zunehmender Tiefe sind bei den Sondierungen weitere Auffüllungen zu konstatieren. Diese reichen bis in Tiefen von 0,50 m und 4,50 m u. GOK. Die Auffüllungen setzen sich grobkörnigen, sandigen und bindigen Auffüllungen zusammen. Überwiegend handelt es sich bei den Auffüllungen um die vorhandenen Kanalgrabenverfüllungen.

Des Weiteren sind im Untersuchungsgebiet schwach bis stark tonige, schwach bis stark sandige, schwach kiesige und kiesige und kalkhaltige Schluffe festgestellt worden. Die Schluffe reichen bis in Tiefen von 3,00 m bzw. > 6,00 m u. GOK.

Darüber hinaus sind im Zuge der Baugrunderkundung schwach bis stark schluffige und kalkhaltige Sande zu konstatieren. Die Sande stehen bis in Tiefen von 4,20 m und > 8,00 m an.

Unterhalb der gewachsenen Sande sind sandige und schwach bis stark schluffige Kiese angetroffen worden. Die Kiese reichen über die Endteufen der Sondierungen von > 3,90 m und > 8,00 m hinaus.

Beim Durchteufen des ungebundenen Straßenaufbaus mit der mittelschweren und schweren Rammsonde wurden Eindringwiderstände von $n_{10} = 6$ bis 49 Schlägen erzielt. Stellenweise sind

Schlagzahlen von $n_{10} > 100$ Schläge festgestellt worden, was auf steinige Einlagerungen zurückzuführen ist. Abgeleitet aus der Anzahl der Eindringwiderstände kann dem ungebundenen Straßen-
aufbau eine lockere bis dichte Lagerung attestiert werden.

In den Kanalgrabenverfüllungen sind Eindringwiderstände von i. M. $n_{10} = 0$ bis 40 Schlägen zu konstatieren. Z. T. wurden Schlagzahlen von $n_{10} > 100$ Schlägen erzielt, was ebenfalls auf steinige Einlagerungen zurückzuführen ist. Nach dem Ergebnis der Rammsondierungen kann den vorhandenen Kanalgrabenverfüllungen eine überwiegend lockere bis mitteldichte Lagerung bzw. weiche bis steife Konsistenz zugewiesen werden.

Darüber hinaus sind bei den gewachsenen Schluffen Schlagzahlen von $n_{10} = 1$ bis 35 festgestellt worden. Daraus abgeleitet kann den Schluffen eine weiche bis steife Konsistenz zugewiesen werden.

Des Weiteren wurden bei den gewachsenen Sanden Eindringwiderstände von $n_{10} = 4$ bis 25 Schlägen erzielt. Somit weisen die Sande eine lockere bis dichte Lagerung auf.

Die Kiese sind mit der mittelschweren und schweren Rammsonde durchteuft worden. Dabei ergaben sich Schlagzahlen von $n_{10} = 1$ bis 100 Schlägen. Nach Durchsicht der Rammdiagramme ist den Kiesen eine überwiegend lockere bis mitteldichte Lagerung zu attestieren. Mit zunehmender Tiefe stehen die Kiese in einer dichten Lagerung an.

3.4 □ Bodenklassen/Bodenmechanische Eigenschaften

Eine detaillierte Übersicht über die Eigenschaften und Kennwerte der Böden, eingeteilt in Homogenbereiche, ist der Anlage 1/5 zu entnehmen.

3.4.1 Auffüllungen – Grobkörnige Auffüllungen

Homogenbereich gemäß VOB Ausgabe 2012,
Ergänzungsband 2015

Homogenbereich A/1:
Grobkörnige Auffüllungen sowie Steine und
Blöcke

Bei der Baugrunderkundung sind bis in Tiefen von 0,40 m und 4,50 m unter der Geländeoberkante grobkörnige Auffüllungen zu konstatieren. Hierbei handelt es sich zum einen um den ungebundenen Straßenaufbau sowie um die vorhandenen Kanalgrabenverfüllungen.

Die Auffüllungen des Homogenbereiches A/1 bestehen aus Gemischen an Kiesen, Bauschutt, Beton, Ziegelresten, Schlacken, z. T. Basaltsteinstücken und Mineralstoffgemischen. Die Schichtmächtigkeiten variieren zwischen 0,30 m und 4,20 m.

Zum besseren Verständnis über die Schichtmächtigkeiten des ungebundenen Straßenaufbaus des Homogenbereiches A/1 dient die nachfolgende Tabelle 1:

Tabelle 1: Übersicht Schichtstärken ungebundener Straßenaufbau des Homogenbereichs A/1

Sondierung (Nr.)	Gebundener Straßenaufbau Schwarzdecke bzw. Pflaster (m)	Ungebundener Straßenaufbau Homogenbe- reich A/1 (m)	Bodenart
RKS 1	0,06	0,34	Mineralstoffgemische
RKS 2	0,20	0,20	Gemisch aus Kies und Schlacke
RKS 3	0,20	1,30	Gemisch aus Kies, Bauschutt, Schlacke
RKS 4	0,30	0,30	Kies
RKS 5	0,06	0,44	Kies
RKS 6	0,04	0,56	Gemisch aus Ziegel- und Basaltstücke
RKS 7	0,04	0,36	Gemisch aus Bauschutt und Schlacke
RKS 8	0,10	0,30	Gemisch aus Bauschutt und Mineralstoff- gemischen
RKS 9	0,30	0,70	Kies
RKS 10	0,16	0,24	Gemisch aus Schlacke und Mineralstoffge- mischen
RKS 15	0,05	0,55	Gemisch aus Ziegelresten und Schlacken

Nach den Ergebnissen der Sondierungen mit der mittelschweren und schweren Rammsonde besitzen die grobkörnigen Auffüllungshorizonte eine lockere bis mitteldichte, teilweise dichte Lagerung.

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung der angetroffenen grobkörnigen Auffüllungen wurden im Labor des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG zwei Körnungslinien ermittelt, s. Anlage 1/6.

Den Ergebnissen zufolge weisen die untersuchten Bodenproben Kieskornanteile von 88 Gew.-% bis 93 Gew.-% auf. Die Sandkornanteile liegen bei 2 Gew.-% bis 9 Gew.-%. Die Schlämmkornanteile ($\leq 0,06$ mm Korngröße) betragen etwa 1 Gew.-% bis 2 Gew.-%. Ein Steinanteil ist mit 2 Gew.-% bis 5 Gew.-% zu beziffern.

Die natürlichen Wassergehalte der untersuchten grobkörnigen Auffüllungen des Homogenbereiches A/1 belaufen sich auf $w = 4,07$ % und $w = 5,14$ %.

Nach den Klassifizierungsrichtlinien der DIN 18 196 können die grobkörnigen Auffüllungen der Bodengruppe GW zugeordnet und als weit gestufte Kiese benannt werden.

Die GID GmbH & Co. KG weist explizit darauf hin, dass im Zuge der Baugrunderkundung teilweise unterhalb der Schwarzdecken Pflasterflächen zu konstatieren sind, so dass mit Stein- und Blockhaltigen Auffüllungen zu rechnen ist. Erfahrungsgemäß ist ein Stein- und Blockanteil von jeweils 5 bis 15 Gew.-% auszuweisen. Dieses ist bei der Ausschreibung zu beachten.

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte können geschätzt wie folgt angegeben werden:

Auffüllungen (nicht bindig - grobkörnig):

Steifemodul	$E_s = 10 - 20 \text{ MN/m}^2$
Wichte des feuchten Bodens	$\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma'_k = 10 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel des dränierten Bodens	$\varphi'_k = 32,5^\circ$
Kohäsion des dränierten Bodens	$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$

3.4.2 Auffüllungen – Schlacken

Homogenbereich gemäß VOB Ausgabe 2012,
Ergänzungsband 2015

Homogenbereich A/2:
Schlacken

Im Bereich der Rammkernsondierungen RKS 8, RKS 11, RKS12, RKS 13, RKS 14 und RKS 16 besteht der ungebundene Straßenaufbau aus Schlacken. Die Schlackenhorizonte bilden den Homogenbereich A/2.

Die Schlacken reichen bis in Tiefen von 0,30 m und 0,60 m u. GOK und weisen dabei Schichtmächtigkeiten von 0,10 m bis 0,23 m auf.

Zum besseren Verständnis dient die nachfolgende Tabelle 2:

Tabelle 2: Übersicht ungebundener Straßenaufbau bestehend aus Schlacken

Sondierung (Nr.)	Gebundener Straßenaufbau Schwarzdecke (m)	Ungebundener Straßenaufbau Homogenbe- reich A/2 (m)	Bodenart
RKS 8	0,10	0,20	Schlacken
RKS 11	0,14	0,16	Schlacken
RKS 12	0,14	0,16	Schlacken
RKS 13	0,13	0,17	Schlacken
RKS 14	0,17	0,23	Schlacken
RKS 16	0,20	0,10	Schlacken

Nach den Ergebnissen der Sondierungen mit der mittelschweren und schweren Rammsonde besitzen die schlackenhaltigen Auffüllungshorizonte eine überwiegend dichte Lagerung.

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung der angetroffenen Auffüllungen des Homogenbereiches A/2 (Schlacken) wurden im Labor des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG drei Körnungslinien ermittelt, s. Anlage 1/7.

Den Ergebnissen zufolge weisen die untersuchten Bodenproben Kieskornanteile von 67 Gew.-% bis 95 Gew.-% auf. Die Sandkornanteile liegen bei 4 Gew.-% bis 29 Gew.-%. Die Schlämmkornanteile ($\leq 0,06$ mm Korngröße) betragen etwa 0 Gew.-% bis 4 Gew.-%. Ein Stein- oder Blockanteil ist nicht festgestellt worden.

Die natürlichen Wassergehalte der untersuchten grobkörnigen Auffüllungen des Homogenbereiches A/2 belaufen sich auf $w = 5,94$ % bis $w = 11,35$ %.

Nach den Klassifizierungsrichtlinien der DIN 18 196 können die schlackenhaltigen Auffüllungen den Bodengruppen GW und GE zugeordnet und als eng- bis weit gestufte Kiese benannt werden.

Erfahrungsgemäß sollte bei den Schlacken mit einem Steinanteil von 5 Gew.-% bis 10 Gew.-% gerechnet werden.

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte können geschätzt wie folgt angegeben werden:

Auffüllungen (nicht bindig - Schlacken):

Steifemodul	E_s	= 20 – 30 MN/m ²
Wichte des feuchten Bodens	γ_k	= 20 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ'_k	= 10 kN/m ³
Reibungswinkel des dränierten Bodens	φ'_k	= 35,0°
Kohäsion des dränierten Bodens	c'_k	= 0 kN/m ²

3.4.3 Auffüllungen –Umgelagerte Sande und Schluffe

Homogenbereich gemäß VOB Ausgabe 2012,
Ergänzungsband 2015

Homogenbereich A/3:

Bindige und nichtbindige, feinkörnige Auffüllungen

Bei der Baugrunduntersuchung wurden bis in Tiefen von 0,50 m bis 4,10 m unter der Geländeoberkante umgelagerte Sande und Schluffe festgestellt. Diese weisen Schichtmächtigkeiten von 0,10 m bis 3,15 m auf.

Die bindigen Auffüllungen bestehen aus umgelagerten, schwach tonigen, schwach bis stark sandigen, schwach bis stark kiesigen, kalkhaltigen und z. T. organischen Schluffen mit Einlagerungen an Kies sowie Schlacken (Anteil < 5 %).

Bei den nicht bindigen Auffüllungen handelt es sich um umgelagerte Sande mit schluffigen, stark kiesigen sowie kalkhaltigen Bestandteilen und Einlagerungen an Kies, Ziegelresten und Schlacken.

Den umgelagerten Sanden und Schluffen kann aufgrund der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) eine weiche bis steife Konsistenz bzw. lockere bis mitteldichte Lagerung attestiert werden.

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung der angetroffenen feinkörnigen Auffüllungen des Homogenbereiches A/3 wurden im Labor des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG drei Körnungslinien ermittelt, s. Anlage 1/8.

Den Ergebnissen zufolge weisen die untersuchten Bodenproben Kieskornanteile von 0 Gew.-% bis 39 Gew.-% auf. Die Sandkornanteile liegen bei 21 Gew.-% bis 59 Gew.-%. Die Schlämmkornanteile ($\leq 0,06$ mm Korngröße) betragen etwa 2 Gew.-% bis 76 Gew.-%. Die Feinstkornanteile sind mit 16 Gew.-% bis 22 Gew.-% zu beziffern.

Die natürlichen Wassergehalte der untersuchten Auffüllungen belaufen sich auf $w = 5,56 \%$ bis $w = 21,31 \%$.

Nach den Klassifizierungsrichtlinien der DIN 18 196 können die Auffüllungen den Bodengruppen SI, SU, SU* und UL zugeordnet und als intermittierend gestufte Sande, Sand-Schluff-Gemische sowie leicht plastische Schluffe benannt werden.

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte können geschätzt wie folgt angegeben werden:

Auffüllungen (nicht bindig-feinkörnig):

Steifemodul	$E_s = 10 - 20 \text{ MN/m}^2$
Wichte des feuchten Bodens	$\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma'_k = 10 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel des dränierten Bodens	$\varphi'_k = 30,0^\circ$
Kohäsion des dränierten Bodens	$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$

Auffüllungen (bindig)

Steifemodul	$E_s = 5 - 15 \text{ MN/m}^2$
Wichte des feuchten Bodens	$\gamma_k = 19 \text{ kN/m}^3$
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma'_k = 9 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel des dränierten Bodens	$\varphi'_k = 27,5^\circ$
Kohäsion des dränierten Bodens	$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$

3.4.4 Schluff, schwach bis stark tonig, schwach bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, kalkhaltig

Homogenbereich gemäß VOB Ausgabe 2012,
Ergänzungsband 2015:

Homogenbereich U/1:
Schluff

Unterhalb der Auffüllungen wurden schwach bis stark tonige, schwach bis stark sandige, schwach kiesige bis kiesige und kalkhaltige Schluffe festgestellt. Die Schluffe besitzen Schichtmächtigkeiten von 0,50 m bis > 5,00 m und reichen dabei bis in Tiefen von 3,00 m und > 6,00 m unter die Geländeoberkante.

Gemäß den Ergebnissen aus den Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde besitzen die Schluffe eine weiche bis steife Konsistenz.

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung der angetroffenen Schluffe wurden im Labor des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG drei Körnungslinien ermittelt, s. Anlage 1/9.

Den Ergebnissen zufolge weisen die untersuchten Bodenproben Sandkornanteile von 14 Gew.-% bis 34 Gew.-% auf. Die Schlämmkornanteile ($\leq 0,06$ mm Korngröße) betragen etwa 66 Gew.-% bis 86 Gew.-%, wobei Feinstkornanteile von 17 Gew.-% bis 35 Gew.-% zu verifizieren sind. Eine Kieskornfraktion konnte nicht festgestellt werden.

Die natürlichen Wassergehalte der untersuchten Schluffe betragen $w = 21,05$ % bis $w = 28,71$ %.

Des Weiteren sind die Schluffe bezüglich der Konsistenz untersucht worden, siehe Anlagen 1/10 und 1/11. Die gemessenen Konsistenzen I_c und die Plastizitätszahlen I_p sind der nachfolgenden Tabelle 3 zu entnehmen:

Tabelle 3: Konsistenzen I_c und die Plastizitätszahlen I_p

Sondierung Nr.	Tiefe (m)	Konsistenzzahl I_c	Plastizitätszahl I_p (%)	Boden- gruppe
RKS 1	4,00 – 5,00	0,62	20,2	TL
RKS 9	5,00 – 6,00	0,61	7,6	UL

Die ermittelten Konsistenzzahlen I_c aus den oben genannten Tiefen betragen $I_c = 0,61$ bis $I_c = 0,62$. Somit entsprechen die untersuchten Schluffe der Sondierungen RKS 1 und RKS 3 einer weichen Konsistenz.

Die Plastizitäten liegen bei $I_p = 7,6$ % bis $I_p = 20,2$ %, so dass der Schluff den Bodengruppen UL und TL zugeordnet werden kann.

Nach den Klassifizierungsrichtlinien der DIN 18 196 können die Schluffe den Bodengruppen TL bzw. UL zugeordnet und als leicht plastische Tone sowie leicht plastische Schluffe benannt werden.

Ergänzend wurden für die Schluffe die Wasserdurchlässigkeiten nach Hazan, Beyer bzw. Mallet bestimmt. Hierbei ergab sich ein Wasserdurchlässigkeitskoeffizient von $k_f = 4,8 \times 10^{-9}$ m/s bis $k_f = 4,5 \times 10^{-10}$ m/s, siehe auch Anlage 1/12. Die Durchlässigkeiten der Schluffe schwanken erfahrungsgemäß etwa in den Grenzen von $k_f = 1 \times 10^{-7}$ m/s bis $k_f = 5 \times 10^{-8}$ m/s.

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte können geschätzt wie folgt angegeben werden:

Schluff:

Steifemodul	$E_s = 10 - 20 \text{ MN/m}^2$
Wichte des feuchten Bodens	$\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma'_k = 10 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel des dränierten Bodens	$\varphi'_k = 27,5^\circ$
Kohäsion des dränierten Bodens	$c_k' = 5 \text{ kN/m}^2$
Undräßierte Scherfestigkeit	$c_{u,k} = 20 \text{ kN/m}^2$

3.4.5 Sand, schwach bis stark schluffig, kalkhaltig

Homogenbereiche gemäß VOB Ausgabe 2012,
Ergänzungsband 2015:

Homogenbereich S/1:

Sand

Homogenbereich S/3:

Sand, schluffig

Im Untersuchungsgebiet wurden ebenso schwach bis stark schluffige und kalkhaltige Sande angetroffen. Bei den Sanden sind Schichtstärken von 0,70 m bis > 3,90 m zu konstatieren, die bis in Tiefen von 4,20 m und > 8,00 m u. GOK anstehen.

In den Sanden sind Schlagzahlen von $n_{10} = 4$ bis 25 Schlägen erzielt worden, so dass den Sanden eine lockere bis dichte Lagerung zugewiesen werden kann.

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung der angetroffenen Sande wurden im Labor des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG zwei Körnungslinien ermittelt, s. Anlage 1/13.

Den Ergebnissen zufolge weisen die untersuchten Bodenproben Kieskornanteile von 2 Gew.-% bis 13 Gew.-% auf. Die Sandkornanteile liegen bei 84 Gew.-% bis 97 Gew.-%. Des Weiteren wurden Schlammkornanteile ($\leq 0,06 \text{ mm}$ Korngröße) von 1 Gew.-% bis 3 Gew.-% festgestellt.

Die natürlichen Wassergehalte der untersuchten Sande betragen $w = 3,77 \%$ und $w = 12,21 \%$.

Ergänzend wurden für die Sande exemplarisch die Wasserdurchlässigkeiten nach Hazan, Beyer und Mallet bestimmt. Hierbei ergaben sich Wasserdurchlässigkeitskoeffizienten von $k_f = 1,2 \times 10^{-4}$ m/s bis $2,0 \times 10^{-4}$ m/s, siehe auch Anlage 1/14.

Nach den Vorgaben der DIN 18 196 entsprechen die Sande den Bodengruppen SU*, SU, SE bzw. dem Zwischenbereich und können somit als Sand-Schluff-Gemische sowie enggestufte Sande benannt werden.

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte können geschätzt wie folgt angegeben werden:

Sand:

Steifemodul	$E_s = 20 - 30 \text{ MN/m}^2$
Wichte des feuchten Bodens	$\gamma_k = 21 \text{ kN/m}^3$
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma'_k = 11 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel des dränierten Bodens	$\varphi'_k = 32,5^\circ$
Kohäsion des dränierten Bodens	$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$
Durchlässigkeitskoeffizient	$k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ bis } 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

Sand, schluffig:

Steifemodul	$E_s = 10 - 20 \text{ MN/m}^2$
Wichte des feuchten Bodens	$\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma'_k = 10 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel des dränierten Bodens	$\varphi'_k = 30,0^\circ$
Kohäsion des dränierten Bodens	$c'_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$
Durchlässigkeitskoeffizient	$k_f = 1 \times 10^{-6} \text{ bis } 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$

3.4.6 Kies, sandig, schwach bis stark schluffig

Homogenbereich nach DIN 18 300:

Homogenbereich G/1:

Kies

Im Untersuchungsgebiet sind sandige und schwach bis stark schluffige Kiese zu konstatieren. Die Kiese reichen über die Endteufen der Sondierungen von $> 3,90$ m und $> 8,00$ m hinaus.

Die Kiese sind sowohl mit der mittelschweren als auch mit der schweren Rammsonde durchteuft worden. Dabei sind Eindringwiderstände von $n_{10} = 1$ bis 100 Schlägen festgestellt worden. Die Kiese

besitzen auf Grundlage der Sondierergebnisse eine lockere bis mitteldichte Lagerung. In tieferen Bodenzonen stehen die Kiese teilweise in einer dichten Lagerung an.

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung der angetroffenen Kiese wurden im Labor des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG zwei Körnungslinien ermittelt, s. Anlage 1/15.

Den Ergebnissen zufolge weisen die untersuchten Bodenproben Kieskornanteile von 52 Gew.-% bis 69 Gew.-% auf. Die Sandkornanteile liegen bei 30 Gew.-% bis 46 Gew.-%. Die Schlämmkornanteile ($\leq 0,06$ mm Korngröße) betragen etwa 1 Gew.-% bis 2 Gew.-%.

Die natürlichen Wassergehalte der untersuchten Kiese belaufen sich auf $w = 2,42$ % bis $w = 5,77$ %.

Nach den Klassifizierungsrichtlinien der DIN 18 196 können die untersuchten Kiese der Bodengruppe GI zugeordnet und als intermittierend gestufte Kiese eingestuft werden.

Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte k_f nach Hazan, Beyer und Mallet variieren zwischen $k_f = 1,2 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1,7 \times 10^{-4}$ m/s, siehe auch Anlage 1/16.

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte können geschätzt wie folgt angegeben werden:

Kies:

Steifemodul	E_s	= 50 – 80 MN/m ²
Wichte des feuchten Bodens	γ_k	= 21 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ'_k	= 11 kN/m ³
Reibungswinkel des dränierten Bodens	φ'_k	= 35,0°
Kohäsion des dränierten Bodens	c'_k	= 0 kN/m ²
Durchlässigkeitskoeffizient	k	= 1×10^{-3} - 1×10^{-4} m/s

3.5 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte und Bodenklassifizierungen

Die Bodenkennwerte und die Klassifizierungen nach VOB/C und DIN 18 196 lassen sich tabellarisch wie folgt zusammenfassen, siehe nachfolgende Tabelle 4:

Tabelle 4: Bodenkennwerte und die Klassifizierungen nach DIN 18 300 und DIN 18 301

Boden- und Felsarten	E_s (MN/m ²)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	φ' (°)	c' (kN/m ²)	Homogenbereich gem. VOB/C	Boden- gruppe DIN 18 196
Auffüllung, nicht bindig, grobkörnig	10-20	20	10	32,5	0	A/1	A [GU,GW]
Auffüllungen, Schlacken	20-30	20	10	35,0	0	A/2	A[GW,GE]
Auffüllung, nicht bindig, feinkörnig	10-20	20	10	30,0	0	A/3	A [SU,SI]
Auffüllungen, bindig	5-15	19	9	27,5	0	A/3	A [SU*,UL]
Schluff	10-20	20	10	27,5	5	U/1	SU,UL
Sand	20-30	21	11	32,5	0	S/1	SE,SU
Sand, schluffig	10-20	20	10	30,0	1,5	S/3	SU*
Kies	50-80	21	11	35,0	0	G/1	GI,GW,GU

Eine detaillierte Übersicht der Einteilung der Homogenbereiche gemäß VOB/C, Stand August 2015, kann dem geologischen Längsschnitt der Anlage 1/17 entnommen werden.

Des Weiteren sind in der Anlage 1/5 die Homogenbereiche inklusive der Angaben zu den bodenmechanischen Eigenschaften aufgeführt.

4. GRUNDWASSER

Im Zuge der ausgeführten Rammkernsondierungen wurde lediglich im Bereich der Rammkernsondierung RKS 13 ab Tiefen von 4,50 m bis 5,40 m unter Geländeoberkante eine vernässte Bodenzone angetroffen, welche auf Schichtenwasserzutritt hindeutet.

Auftragsgetreu wurde auf die Installation einer temporären Grundwassermessstelle verzichtet.

Mit Hilfe des Fachinformationssystems ELWAS wurden unter Berücksichtigung des Auswertewerkzeugs ELWAS-WEB im Untersuchungsgebiet zwei Grundwassermessstellen ausgewertet.

Hierbei sind die Messstellen 076628814 und 076628917 mit Grundwasserständen von **+ 43,99 m NHN** (Pegel-Nr.: 076628917) und **+ 44,02 m NHN** (Pegel-Nr.: 076628814) festgestellt worden.

Aufgrund der festgestellten Grundwasserverhältnisse ist im Zuge der Kanalbaumaßnahme unter Berücksichtigung der geplanten Sohlzeiten nicht mit Grundwassereinflüssen zu rechnen.

Während der Bauausführung können u. U. Schichtenwasserhorizonte anstehen. Hierfür sollte eine offene Wasserhaltung auf der Baustelle vorgehalten werden.

5. □ KANALVERLEGUNG

Die Stadt Bonn - Tiefbauamt, Amt 66 - plant die Erneuerung eines Kanals im Bereich der Richard-Wagner-, Humboldt- und Lisztstraße in Bonn. Die Verlegung des Kanals soll sowohl in offener als auch in Stollenbauweise erfolgen.

Den Planungen der Bundesstadt Bonn zufolge soll der neu zu verlegende Kanal auf einer Länge von rd. 382,00 m mit Nenndurchmessern von DN 2000 SB, DN 1600 SB und Ei 1400/2100 SB hergestellt werden. Die Tiefenlagen des geplanten Kanals betragen etwa 4,13 m bis 5,40 m unter derzeitiger Geländeoberfläche.

5.1 □ Offene Bauweise

5.1.1 Rohraufleger

Für die Verlegung der Rohrleitung sind die Vorgaben der DIN EN 1610 – Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen – sowie das Merkblatt ATV-DVWK-A 139 – Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen – zu beachten. Als Regelausführung ist darin eine untere Bettungsschicht mit einer Mächtigkeit von mindestens 100 mm bei bindigen und nicht bindigen Böden bzw. 150 mm bei Fels oder festgelagerten Böden erforderlich.

Um Setzungen und Rohrschäden zu vermeiden, sollte die Bettungsschicht nach ATV-DVWK-A 139 in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser grundsätzlich auf $a = 100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$ (Schluff, Sand, Kies, DN in mm) erhöht werden. Somit ergeben sich für die geplanten Kanaltrassen folgende Bettungsschichthöhen:

DN 2000: 0,30 m
DN 1600: 0,26 m
EI 1400/2100: 0,31 m

Die GID GmbH & Co. KG empfiehlt, sämtliche Baugrubensohlen gutachterlich abzunehmen.

Weitere Hinweise zu den Erdarbeiten sind dem nachfolgenden Abschnitt 5.1.4 zu entnehmen.

5.1.2 Verbau

Angesichts der Baugrundverhältnisse wird aus Sicht des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG für die offene Verlegung des Kanals empfohlen, einen gestuften innerstädtischen Linearverbau auszuführen. Dieser Verbau empfiehlt sich insbesondere für Verbautiefen von bis zu 7 m. Voraussetzung für die Anwendung dieses Verbaus ist jedoch die Durchführung einer Wasserhaltung, wenn die Grundwasserstände über der Grabensohle anstehen.

Beim innerstädtischen Linearverbau werden Spundwanddielen in sogenannten äußeren und inneren Dielenkammergelementen (Außen- und Innengurte) geführt. Zur baulichen und konstruktiven Anpassung an querende Leitungen, insbesondere im innerstädtischen Bereich mit dichter Bebauung, können somit quer zum Graben verlaufende Leitungen oder Einbauten bei gleichzeitiger Stützung bzw. Sicherung der Grabenwände flexibel umbaut werden.

Im Gegensatz zu fest positionierten Gelenkspreizen, wie sie auch bei anderen konventionellen Gleitschienensystemen üblich sind, werden beim Linearsystem biegesteife Laufwagen eingesetzt, welche die Träger und damit die Verbauplatten im Graben auf Abstand halten. Und zwar so, dass die gewünschte Grabenbreite in jedem Bauzustand gleich bleibt.

Ein Nachführen der Kanaldielen und Linearverbauträger im Zuge des Baugrubenaushubs ist bei entsprechender Stützung ohne Gefährdung der Geländebruchsicherheit möglich. Durch die Verbaukammern werden die Kanaldielen, die im Zuge des Erdaushubs eingedrückt werden, lotrecht geführt.

Hierbei ist darauf zu achten, dass die Kanaldielen und die Linearverbauträger, einhergehend mit dem Aushubfortschritt, mit der Baggerschaufel immer auf die entsprechende Tiefe nachgedrückt werden, so dass kein Geländebruch entstehen kann.

Zum besseren Verständnis dient die nachfolgende Abbildung 2:

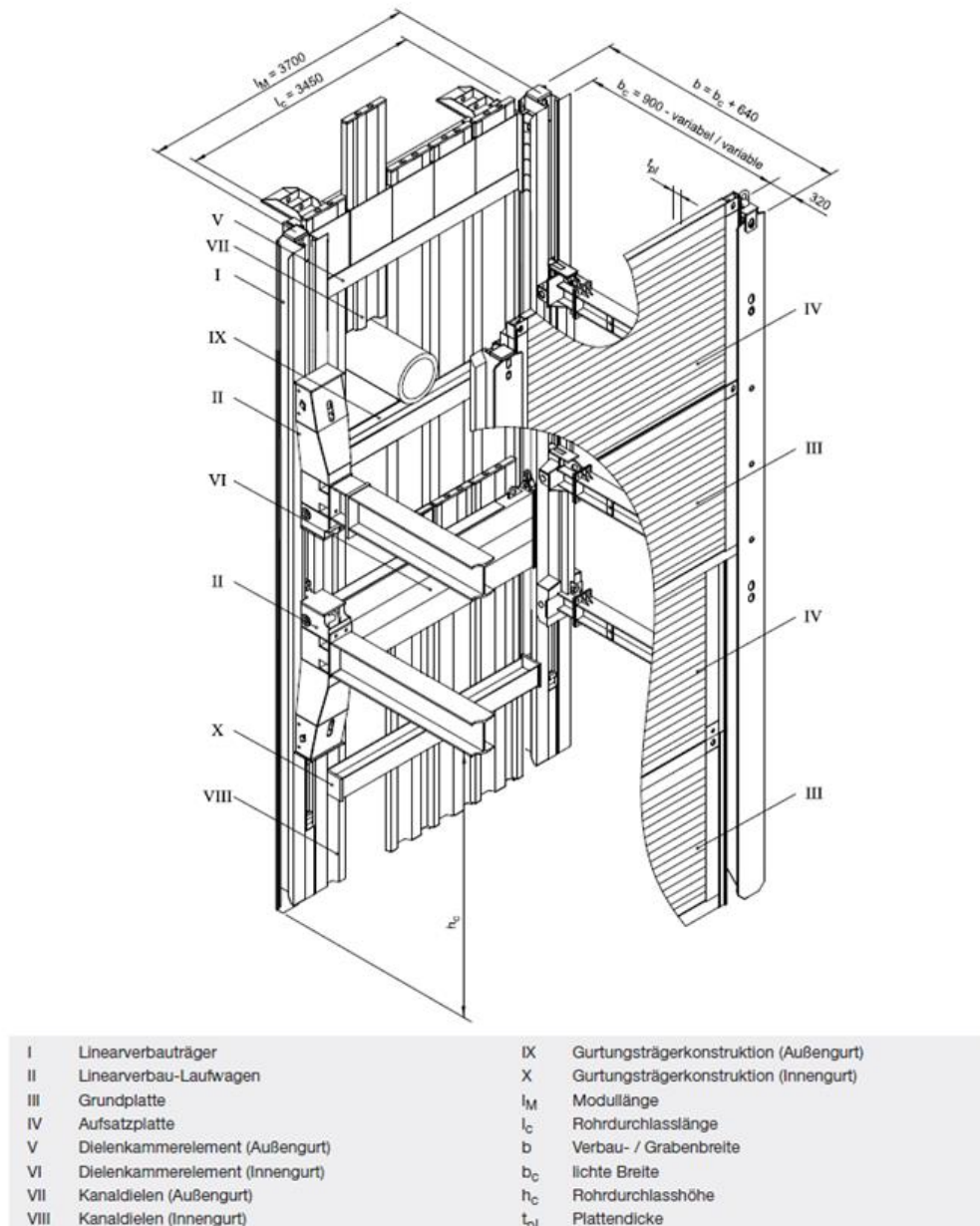


Abbildung 2: Innerstädtischer Linearverbau

In größeren Streckenabschnitten ohne kreuzende Leitungen besteht auch die Möglichkeit, auf Verbauplatten umzurüsten. Bei dem gestuften System werden in den senkrecht eingebauten Schienen die Verbauplatten so gehalten, dass sie aneinander vorbeigleiten können.

Für jeden Bauzustand ist nachzuweisen, dass die Standsicherheit der Verbauwand sowie eine ausreichende Geländebruchsicherheit gegeben sind. Für die erdstatische Bemessung der Verbauwände gelten die unter Abschnitt "Baugrund" angegebenen bodenmechanischen Kennwerte. Die Kanaldielen sind für den aktiven Erddruck zu bemessen, da bei den Wänden so große Verformungen eintreten, dass die Voraussetzungen für das Entstehen des aktiv-plastischen Grenzzustandes erfüllt sind.

Um spätere Setzungen auszuschließen, muss der Verbau großflächig bündig an der Grabenwand anliegen. Hinter der Baugrubenverkleidung entstandene Hohlräume sind unverzüglich kraftschlüssig zu verfüllen.

5.1.3 Schichtenwasserhaltung der offenen Bauweise

Im Zuge der ausgeführten Rammkernsondierungen wurde lediglich im Bereich der Rammkernsondierung RKS 13 ab Tiefen von 4,50 m bis 5,40 m unter Geländeoberkante eine vernässte Bodenzone angetroffen, welche auf Schichtenwasserzutritt hindeutet.

Der Grundwasserhorizont wurde im Zuge der Baugrunderkundung im untersuchten Abschnitt nicht angetroffen.

Sofern Schichtenwasser in Höhe von etwa $\leq 1,0$ m oberhalb der Baugrubensohle ansteht, kann aus Sicht der GID GmbH & Co. KG eine Grundwasserabsenkung über eine offene Wasserhaltung (Pumpensümpfe und Tauchpumpen) erfolgen.

Das Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG empfiehlt, ausgehend von den gemessenen Schichtenwasserständen und dem Stand der Planung, eine offene Wasserhaltung im Bereich der geplanten Kanaltrasse vorzuhalten und im Bedarfsfall zu betreiben.

Diese Leistungen (u. a. auch Herstellung von Pumpensümpfen) sind im Leistungsverzeichnis zu berücksichtigen.

Aufgrund der empfohlenen Grundwasserhaltung mittels offener Wasserhaltung besteht kein nennenswerter Einfluss auf die vorhandene Randbebauung.

5.1.4 Erdarbeiten

Sollten während des Aushubs im Bereich der Rohrsohle nicht ausreichend tragfähige Schichten angetroffen werden, muss eine zusätzliche Stabilisierungsschicht unterhalb des Rohraufagers vorgesehen werden.

Die Mindestmächtigkeit der Stabilisierungsschicht sollte 0,20 m nicht unterschreiten und kann während der Bauausführung durch Baugrubenabnahmen festgelegt werden. Für die Stabilisierungsschicht können Mineralstoffgemische der Körnung 0/45 mm oder 0/56 mm verwendet werden.

Das eingebrachte Bettungsmaterial ist mit einem Flächenrüttler so zu verdichten, dass das verlegte Rohr satt aufliegt und unzulässige Längsbiegungen sowie punktförmige Auflagerungen ausgeschlossen sind.

Das gesamte eingebrachte Bodenersatzmaterial ist mit einem Flächenrüttler so zu verdichten, dass das verlegte Rohr satt aufliegt und unzulässige Längsbiegungen sowie punktförmige Auflagerungen ausgeschlossen sind.

Die anstehenden Kiese können aufgrund der festgestellten Korngrößenverteilung als Böden der Gruppe G 1 eingestuft werden und sind für den Wiedereinbau geeignet.

Für einen Wiedereinbau der anstehenden Böden im Bereich der Rohrleitungszone gemäß den Anforderungen des DWA – Regelwerkes “Arbeitsblatt DWA-A 139, Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen“ sind Böden der Gruppe G1 gemäß Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 mit der Verdichtbarkeitsklasse V 1 gemäß ZTV A-StB 09 zu verwenden.

Für die Rohrleitungszone eignen sich in der Regel folgende Baustoffe aus der Bodengruppe G1:

- Sande mit Ungleichförmigkeitszahl $C_u \geq 3$,
- stark sandige Kiese mit Größtkorn 20 mm, Sandanteil > 15 % und Ungleichförmigkeitszahl $C_u \geq 3$,
- Ein-Korn-Kiese,
- Brechsand-Splitt-Gemische mit Größtkorn 11 mm für Rohre < DN 900 und Größtkorn 20 mm für Rohre $\geq$ DN 1000.

Als Verfüllmaterial für die Kanalgräben müssen volumenbeständige Erdstoffe mit stetiger Körnungslinie, z. B. Vorabsiebmaterial der Bodengruppen GE, GW, SW, GU, SU (Kornanteil $\leq 0,063$ mm < 15 Gew.-%, Bodengruppe G1 und G2 nach ATV-DVWK-A 127) oder Hartkalkstein-Mineralstoffgemisch der Körnung 0/56 mm verwendet, lagenweise eingebaut und auf Verdichtungsgrade von $D_{pr} \geq 100$ % (Verdichtungsklassen V1 und V2) verdichtet werden.

Bei einer Verwendung der Aushubböden als Verfüllmaterial müssen entsprechende Untersuchungen zur Verdichtbarkeit – Proctorversuche – durchgeführt werden. Sollte dieses gewünscht sein, so bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung, um die entsprechenden Versuche durchführen zu können.

Auf eine ausreichende Grabenbreite und einen ausreichend dimensionierten Arbeitsraum ist zu achten, so dass die Verdichtungsarbeiten ordnungsgemäß ausgeführt werden können. Dabei sind die Maßgaben der DIN 4124 sowie DIN EN 1610 einzuhalten.

Seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG wird darauf hingewiesen, dass nach oder während der Grabenverfüllung Verdichtungskontrollen durchgeführt werden sollten. Hierzu bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung.

5.2 □ Stollenbauweise

Der zu verlegende Kanal soll zwischen den Schachtbauwerken S 3a und S 3 b sowie S 5 und S 6 in einem bergmännischen Vortrieb (Stollenbauweise) verlegt werden. Die geplanten Rohrsohlen befinden sich gemäß der Planung etwa 5,02 m bis 5,21 m unterhalb der Geländeoberkante. Die Vortriebstrassen besitzen dabei Längen von ca. 33,00 m und ca. 40,00 m auf. Alternativ soll der Stollenbau komplett innerhalb der Lisztstraße erfolgen.

Entlang der bergmännischen Vortriebsstrecke stehen in Höhe der Kanalsole Kiese, Sande in lockerer bis mitteldichter Lagerung und Schluffe in weicher bis steifer Konsistenz an. Mit Grundwasserzutritten ist nicht zu rechnen.

5.2.1 □ Klassifizierung der Ausbruchs-/Sicherungsklasse

Der Stollenvortrieb verläuft unterhalb der Richard-Wagner-, Lisztstraße und dem Wittelsbacherring. Ebenso grenzt dieser an setzungsempfindliche Häuser an. Gemäß der Definition der Ausbruchs-/Sicherungsklasse im Stollenbau erfolgt die Einstufung der Baumaßnahme in die Gefährdungsklasse 4. Den Sondierungsergebnissen entsprechend stehen Schluffe in weicher bis steifer Konsistenz an. Die Böden werden der Baugrundklasse B zugeordnet. Daraus resultiert eine Ausbruchs-/Sicherheitsklasse 4/B.

Für die Auffahrung des Hohlraums und die Sicherung ist eine setzungsarme Bauausführung sicherzustellen.

Gemäß den Kriterien der DIN 18 312 entspricht die vorgenannte Ausbruchs-/Sicherheitsklasse der Vortriebsklasse 7 bzw. 7A „Ausbruch mit unmittelbar folgender Sicherung einschließlich Sicherung der Ortsbrust und voreilender Sicherung“.

5.2.2 **Empfehlung der Sicherungsmaßnahme**

Als Sicherung des Hohlraums empfiehlt die GID GmbH & Co. KG einen biegesteifen Ausbaubogen mit Stahlverzug. Der Ausbau ist mit voreilender Firstsicherung durch Bleche, Spieße und gegebenenfalls auch vorheriger Unterfangung besonders setzungsempfindlicher Baukörper auszuführen. Ergänzend ist der vollflächige Verbau der Ortsbrust sicherzustellen.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass bei Bauarbeiten unter Tage erhöhte arbeitssicherheitstechnische Anforderungen gelten, insbesondere wenn im Rahmen der Untertagearbeit abwasertechnische Anlagen angetroffen bzw. provisorische Abwasserleitungen herzustellen, zu betreiben oder rückzubauen sind.

5.2.3 **Statische Berechnung der Stollensicherung**

Für den statischen Nachweis zur Dimensionierung des Stollenbaus werden die Einwirkungen auf den Ausbau nach der klassischen Erddrucktheorie unter Ansatz der bodenmechanischen Kennwerte ermittelt. Auf Grund der geringen Überdeckung der Stollenfirste kann der Ansatz der lastabmindernden Gewölbewirkung nicht herangezogen werden.

Die Ausbaubleche werden vom statischen System her als Einfeld-/Zweifeldträger betrachtet, die auf dem Stollenbogen/Erdaulager aufliegen. Die Stollenbögen werden statisch als gekrümmter, elastisch gelagerter Stab mit angepassten Werten der Biegesteifigkeit und der radialen Bettung modelliert. Aufgrund der vorliegenden bodenmechanischen Kennwerte kann ein Bettungsmodul von $k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ berücksichtigt werden.

Die Normalkräfte des Stollenbogens werden über die Schwellen in den Untergrund abgetragen, der aufnehmbare Sohldruck beträgt $\sigma_{zul} = 150 \text{ kN/m}^2$. Gemäß EC 7-1/DIN 1054-2010 ergibt sich der Bemessungswert des Sohlwiderstandes zu $\sigma_{R,d} = 210 \text{ kN/m}^2$.

Der Nachweis der Grundbruchsicherheit ist unter Berücksichtigung der Auflastwirkungen der betrachteten Schwellen bzw. des Standes der angrenzenden Ortsbrust unter Ansatz der bodenmechanischen Kennwerte gemäß DIN 4017 durchzuführen.

Das IB GID GmbH & Co. KG empfiehlt ferner für den Stollenbau den Lastenansatz SLW 60 nach DIN 1072 mit dem Schwingbeiwert an der Geländeoberkante (Straßendecke) in Ansatz zu bringen.

5.2.4 **Setzungsrisiken**

Aufgrund der vorliegenden Bodenverhältnisse und der daraus resultierenden Wahl des Stollenausbaus ist von einem minimierten Setzungsrisiko von maximal 1 - 2 cm zu rechnen.

Das IB GID GmbH & Co. KG empfiehlt eine Beweissicherung im Bereich der betroffenen Bereiche ausführen zu lassen.

5.2.5 **Stollenverfüllung**

Bei der Verfüllung des Stollen-Lichtraums ist für eine ausreichende Entlüftung des Stollens zu sorgen. Für eine kraftschlüssige Verfüllung ist eine fließfähige und volumenbeständige Suspension einzusetzen. Bei Verfüllungen ist eine hohe Fließfähigkeit des Verfüllmaterials über den gesamten Verfüllzeitraum zu gewährleisten.

Zur Verhinderung des Aufschwimmens der Kanalleitungen sind diese gegen Auftrieb zu sichern.

5.2.6 **Start- und Zielschächte**

Für die Herstellung der Start- bzw. Zielgruben kommen prinzipiell folgende Baugrubenumschließungsarten in Frage:

- Ausgesteifter Trägerbohlwandverbau inkl. Holzausfachung,
- Ausgesteifter Spundwandverbau in Schlossrammung,
- Kreisrunde Spritzbetonbaugrube mit Ortbetonrandbalken am Kopf.

Eine wirtschaftliche Lösung zur Umschließung der Baugrube ist die ausgesteifte Trägerbohlwand inklusive Holzausfachung.

Im Gegensatz zum Trägerbohlwand- und Spundwandverbau bietet die Spritzbetonbaugrube allerdings den Vorteil, dass sie flexibel an eventuell vorhandene Rohrleitungen angepasst werden kann.

5.2.6.1 □ Ausgesteifter Trägerverbau mit Holzausfachung

Für die Baugrubensicherung der Start- und Zielschächte kann ein ausgesteifter Trägerbohlwandverbau inklusive Holzausfachung ausgeführt werden. Diese Verbauvariante bietet gegenüber der Ausführung eines Systemverbaus den Vorteil, dass der Verbau ausreichend tief in die Baugrubensohle einbindet und eine ausreichende Mobilisierung des Fußauflagers sichergestellt ist.

Für die erdstatischen Nachweise können die Bodenparameter aus Abschnitt 3.5 in Ansatz gebracht werden.

5.2.6.2 □ Ausgesteifter Spundwandverbau

Grundsätzlich besteht angesichts der geologischen Gegebenheiten auch die Möglichkeit, den Baugrubenverbau als Spundwandumschließung - Einsatz von rammsteifen Spundwandprofilen - auszuführen.

Die Spundbohlen müssen ausreichend tief in den Baugrund einbinden und im Schloss gerammt werden. Seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, ausreichend rammsteife Spundbohlen zu verwenden. Die Festlegung des Spundwandprofils sowie des Einbringverfahrens ist auf der Grundlage der statisch erforderlichen Rammtiefe festzulegen.

Als Einbringverfahren empfiehlt das IB GID GmbH & Co. KG das Einbringen der Spundwände mit variablem statischem Moment. Diese Verfahrenstechnik ist zu empfehlen, da dadurch Setzungseinflüsse auf die benachbarten Bereiche reduziert werden können.

Für die erdstatischen Nachweise können die Bodenparameter aus Abschnitt 3.5 in Ansatz gebracht werden.

5.2.6.3 □ Kreisrunder Spritzbetonverbau mit Kopfbalken

Der besondere Vorteil dieser Baugrubenumschließung ist in der nicht notwendig werdenden Aussteifung bzw. Rückverankerung zu sehen, da infolge der kreisrunden oder ellipsenartigen Form annähernd nur Druckkräfte in der Spritzbetonschale entstehen.

Der Baugrubenaushub muss bei diesem Verfahren abschnittsweise nach dem Abteufverfahren erfolgen, wobei im Lockergestein Aushubabschnitte von bis zu 1,00 m Höhe ausgeführt werden können.

5.2.7 Empfehlung für den Baugrubenverbau

Seitens der GID GmbH & Co. KG wird ein Spritzbetonverbau empfohlen, da dieser in Bezug auf die vorhandenen querenden Leitungen entsprechend angepasst werden kann.

Gemäß VOB/C 2012 und ATV DIN 18303, Stand 2012, **müssen** die Baugrubenverbauten für die VOB-konforme Ausschreibung statisch dimensioniert werden. Dies betrifft die HOAI-Leistungsphasen Vorplanung sowie Entwurfsplanung.

Der Verbau ist für den erhöhten aktiven Erddruck zu bemessen, um die Setzungen in der Umgebung gering zu halten.

Der Wandreibungswinkel für die Ermittlung des aktiven Erddrucks darf in Höhe von $\frac{2}{3}$ des Reibungswinkels in Rechnung gestellt werden.

Sollten diese Leistungen erwünscht sein, so bitten wir um Benachrichtigung.

5.2.8 Schichtenwasserhaltung der Stollenbauweise sowie der Start- und Zielgruben

Das Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG empfiehlt, ausgehend von den gemessenen Schichtenwasserständen und dem Stand der Planung, eine offene Wasserhaltung im Bereich der geplanten Stollenbauweisen vorzuhalten und im Bedarfsfall zu betreiben.

Diese Leistungen (u. a. auch Herstellung von Pumpensämpfen) sind im Leistungsverzeichnis zu berücksichtigen.

5.3 ☐ Vorhandene Leitungen im Baufeld

In der Richard-Wagner-, Humbolt- und Lisztstraße befinden sich vorhandene Trinkwasserleitungen. Die Nennweitendurchmesser betragen DN 150 GG, DN 250 GG und DN 500 GG.

Die GID GmbH & Co. KG weist darauf hin, dass sich die vorhandenen Graugußleitungen in unmittelbarer Nähe zu den geplanten Baugruben befinden.

Dementsprechend müssen die Arbeiten in diesen Streckenabschnitten mit großer Sorgfalt ausgeführt werden, damit sich keine Setzungseinflüsse auf die Trinkwasserleitungen aus Grauguß ergeben.

5.4 □ Lasteinwirkung der vorhandenen Bebauung auf den Verbau bzw. die Kanalleitung

Anhand dem derzeitigen Stand der Planung besteht teilweise ein direkter, jedoch geringfügiger Lastabtrag der vorhandenen Bebauung auf die geplante Kanalleitung bzw. dem dazugehörigen Verbau (siehe Lisztstraße).

Aus Sicht der GID GmbH & Co. KG kann der Kanalgraben unter Berücksichtigung eines Innerstädtischen Linearverbaus erstellt werden. Die Arbeiten müssen zur Vermeidung von Bauwerksschäden mit einer großen Sorgfalt durchgeführt werden. Ein dauerhafter Kraftschluss zwischen der Verbauwand und dem anstehenden Erdreich muss gewährleistet sein.

Die GID GmbH & Co. KG weist dementsprechend darauf hin, dass die Bauwerksunterkanten der vorhandenen Bebauung im Zuge der weiteren Planung anhand von Aufmaßen oder Bauwerksakten im Detail zu überprüfen sind, so dass die derzeitigen Annahmen ihre Gültigkeit behalten.

Sollte sich hierbei Veränderungen ergeben, so sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

Alternativ kann der Verbau in der Lisztstraße in Form einer ausgesteiften Spundwand erstellt werden, die allerdings in einem erschütterungsfreien Verfahren eingebracht werden müsste.

Ergänzend ist während der Bauausführung ein Beweissicherungsverfahren durchzuführen.

6. □ CHEMISCHE ANALYSEN

6.1 □ Schwarzdeckenanalyse

Im Untersuchungsbereich wurden 0,04 m bis 0,30 m mächtige Schwarzdecken festgestellt.

Die durch einen Laboranten des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG entnommenen Kernproben des gebundenen Straßenaufbaus sind zum Hygiene-Institut nach Gelsenkirchen weitergeleitet worden. Dort sind die Proben auf den Summenparameter PAK untersucht worden.

Die zur Bestimmung der PAK-Gehalte der Schwarzdecke entnommenen Proben werden in der Tabelle 5 gesondert ausgewiesen.

Tabelle 5: Bestimmung der PAK-Gehalte

Einzelprobe Nr.	Entnahmestelle	Entnahmetiefe (m)	Untersuchungsprogramm
EP 1	RKS 2	0,00 – 0,06	ΣPAK + Phenolindex
EP 2	RKS 4	0,00 – 0,09	ΣPAK + Phenolindex
EP 3	RKS 6	0,00 – 0,04	ΣPAK + Phenolindex
EP 4	RKS 7	0,00 – 0,04	ΣPAK + Phenolindex
EP 5	RKS 8	0,00 – 0,10	ΣPAK + Phenolindex
EP 6	RKS 11	0,00 – 0,14	ΣPAK + Phenolindex
EP 7	RKS 13	0,00 – 0,13	ΣPAK + Phenolindex

Das Ergebnis der Analyse geht zur besseren Übersicht in tabellarischer Form aus der Anlage 1/18 hervor.

Das Ergebnis der stichprobenartig durchgeführten chemischen Analyse des gebundenen Straßenbaus ist der nachfolgenden Tabelle 6 zu entnehmen:

Tabelle 6: Analyseergebnis (Schwarzdecke)

Probe Nr.	Entnahmestelle	Entnahmetiefe (m)	Parameter/ Konzentration (mg/kg)	Einstufung gemäß RuVA-StB 01
EP 1	RKS 2	0,00 – 0,06	Σ PAK: 30,10 Benzo(a)pyren: 2,17 Phenolindex: < 0,01 mg/l	B/C
EP 2	RKS 4	0,00 – 0,09	Σ PAK: 357,00 Benzo(a)pyren: 15,70 Phenolindex: < 0,01 mg/l	B/C
EP 3	RKS 6	0,00 – 0,04	Σ PAK: 1.000,00 Benzo(a)pyren: 40,50 Phenolindex: < 0,01 mg/l	B/C

Zu Tabelle 6: Analyseergebnis (Schwarzdecke)

Probe Nr.	Entnahme- stelle	Entnahmetiefe (m)	Parameter/ Konzentration (mg/kg)	Einstufung gemäß RuVA-StB 01
EP 4	RKS 7	0,00 – 0,04	Σ PAK: 965,00 Benzo(a)pyren: 42,60 Phenolindex: < 0,01 mg/l	B/C
EP 7	RKS 13	0,00 – 0,13	Σ PAK: 15,30 Benzo(a)pyren: 0,82 Phenolindex: < 0,01 mg/l	A/A1

Zur Einstufung des gebundenen Straßenaufbaus wird die RuVA-StB 01 "Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau", Ausgabe 2001, zugrunde gelegt. Die Bewertung wird gemäß Tabelle 1 vorgenommen.

Die untersuchte Schwarzdecke aus dem Bereich Lisztstraße der Rammkernsondierung RKS 13 ist als bitumenstämmig einzustufen und entspricht gemäß RuVA-StB 01 den Verwertungsklassen A bzw. A1.

Die weiteren untersuchten Schwarzdecken aus den Bereichen der Richard-Wagner- und Humboldtstraße sind hingegen als kohlentee- bzw. teerhaltig einzustufen und entsprechend den Verwertungsklassen B oder C gemäß RuVA-StB 01 zuzuordnen.

Grundsätzlich können die bitumenstämmigen Baustoffe über die Abfallschlüsselnummer **17 03 02** entsorgt werden.

Die teerhaltigen Schwarzdecken sind über die Abfallschlüsselnummer **17 03 03*** der Entsorgung zuzuführen.

6.2 □ Probennahme und Umfang der physikalisch-chemischen Untersuchungen gemäß LAGA

Die bodenmechanische Ansprache der aus den Rammkernsondierungen gewonnenen Böden, die Feststellung der Bodenschichten sowie die Probennahme wurden von einem Laboranten des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG durchgeführt.

Die Bodenproben sind als Doppelproben bei jedem Meter Sondiertiefe, bzw. bei jedem Schichtwechsel entnommen worden.

Die Doppelproben wurden luftdicht in Glasbehältern verschlossen. Eine Probenserie wurde als Rückstellprobe beim Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG eingelagert, die andere Serie wurde zum Hygiene-Institut nach Gelsenkirchen zur physikalisch-chemischen Untersuchung weitergeleitet.

Dort wurden nach Vorgabe durch das Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG sowie der Bundesstadt Bonn aufgrund der Schichtenfolge und der organoleptischen Ansprache die Mischproben MP 1 bis MP 11 wie folgt zusammengestellt und gemäß LAGA-Merkblatt, Tab. II.1.2-2 (Feststoff) und II.1.2-3 (Eluat) –**LAGA Erlass 2003** – untersucht, siehe nachfolgende Tabelle 7.

Tabelle 7: Mischprobenzusammenstellung gemäß LAGA-Merkblatt

Probe Nr.	Schurf/ Sondierung (Nr.)	Entnahme- tiefe (m)	Bodenart	Untersuchungs- programm
MP 1	RKS 1	0,06 – 0,40	Auffüllungen: Grobkörnige Auffüllungen	LAGA-Erlass Tab. II. 1.2-2/II. 1.2-3
	RKS 2	0,20 – 0,40		
	RKS 3	0,20 – 1,50		
	RKS 4	0,30 – 0,75		
	RKS 9	0,30 – 1,00		
MP 2	RKS 2	0,40 – 3,25	Auffüllungen: Umgelagerter Schluff	LAGA-Erlass Tab. II. 1.2-2/II. 1.2-3
	RKS 4	0,75 – 3,90		
	RKS 9	1,00 – 4,10		
MP 3	RKS 1	1,00 – 6,00	Gew. Böden: Schluff, Kies	LAGA-Erlass Tab. II. 1.2-2/II. 1.2-3
	RKS 2	3,25 – 6,00		
	RKS 3	1,50 – 6,00		
	RKS 4	3,90 – 6,00		
	RKS 9	4,10 – 8,00		
MP 4	RKS 5	0,06 – 1,50	Auffüllungen: Grobkörnige Auffüllungen + Umgelagerter Schluff	LAGA-Erlass Tab. II. 1.2-2/II. 1.2-3
MP 5	RKS 6	0,04 – 0,60	Auffüllungen: Grobkörnige Auffüllungen	LAGA-Erlass Tab. II. 1.2-2/II. 1.2-3
	RKS 7	0,04 – 0,40		
	RKS 8	0,10 – 1,00		
MP 6	RKS 6	0,60 – 2,60	Auffüllungen: Grobkörnige Auffüllungen + Umgelagerter Schluff	LAGA-Erlass Tab. II. 1.2-2/II. 1.2-3
	RKS 6	2,60 – 4,50		
	RKS 7	0,40 – 0,50		
	RKS 8	1,00 – 1,40		

Zu Tabelle 7: Mischprobenzusammenstellung gemäß LAGA-Merkblatt

Probe Nr.	Schurf/ Sondierung (Nr.)	Entnahme- tiefe (m)	Bodenart	Untersuchungs- programm
MP 7	RKS 5	1,50 – 5,00	Gew. Böden: Schluff, Kies, Sand	LAGA-Erlass Tab. II. 1.2-2/II. 1.2-3
	RKS 6	4,50 – 5,00		
	RKS 7	0,50 – 5,00		
MP 8	RKS 10	0,16 – 0,40	Auffüllungen: Grobkörnige Auffüllungen	LAGA-Erlass Tab. II. 1.2-2/II. 1.2-3
	RKS 11	0,14 – 0,30		
	RKS 12	0,14 – 0,30		
	RKS 13	0,13 – 0,30		
	RKS 14	0,17 – 0,40		
MP 9	RKS 10	0,40 – 0,50	Auffüllungen: Grobkörnige Auffüllungen, Umgelagerte Schluffe und Sande	LAGA-Erlass Tab. II. 1.2-2/II. 1.2-3
	RKS 11	0,30 – 4,10		
	RKS 12	0,30 – 4,00		
	RKS 13	0,30 – 4,50		
	RKS 14	0,40 – 4,00		
MP 10	RKS 10	0,50 – 3,90	Gew. Böden: Schluff, Kies, Sand	LAGA-Erlass Tab. II. 1.2-2/II. 1.2-3
	RKS 11	4,10 – 8,00		
	RKS 12	4,00 – 7,00		
	RKS 13	4,50 – 8,00		
MP 11	RKS 15	2,50 – 7,50	Gew. Böden: Schluff, Kies, Sand	LAGA-Erlass Tab. II. 1.2-2/II. 1.2-3
	RKS 16	2,40 – 8,00		

6.3 ☐ Beurteilungskriterien

Angesichts der vorliegenden Aufschlüsse war zu ermitteln, welche Verunreinigungsgrade die Böden der Mischproben MP 1 bis MP 11 aufweisen und welche Wiedereinbau- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten gegeben sind.

Ein Kriterium für die Beurteilung der Böden ist der LAGA-Erlass, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Mineralstoffen/Abfällen - Technische Regeln, Stand 2003.

Die Analytik wird gemäß den Zuordnungswerten für Böden entsprechend den Tabellen II.1.2-2 (Feststoff) und II.1.2-3 (Eluat) vorgenommen, wobei in Abhängigkeit von den mineralischen Bestandteilen bei Gehalten von > 10 % die Zuordnung gemäß LAGA-Bauschutt erfolgt.

Die Ergebnisse der Bodenanalysen gehen ebenfalls in tabellarischer Form aus der Anlage 1/18 hervor.

Die Einstufung in die LAGA-Zuordnungsklassen zur Bodenverwertung gemäß LAGA-Merkblatt Nr. 20 ist der nachfolgenden Tabelle 8 zu entnehmen:

Tabelle 8: Analyseergebnisse gemäß LAGA-Merkblatt

Misch-Probe Nr.	Probe (Nr.)	Entnahmetiefe (m)	Parameter/Konzentration	Zuordnung gemäß LAGA-Boden	Zuordnung gemäß LAGA-RCL
MP 1	RKS 1	0,06 – 0,40	Keine Überschreitungen gemäß LAGA-Merkblatt feststellbar	Z 0	Z 0
	RKS 2	0,20 – 0,40			
	RKS 3	0,20 – 1,50			
	RKS 4	0,30 – 0,75			
	RKS 9	0,30 – 1,00			
MP 2	RKS 2	0,40 – 3,25	Keine Überschreitungen gemäß LAGA-Merkblatt feststellbar	Z 0	Z 0
	RKS 4	0,75 – 3,90			
	RKS 9	1,00 – 4,10			
MP 3	RKS 1	1,00 – 6,00	Keine Überschreitungen gemäß LAGA-Merkblatt feststellbar	Z 0	Z 0
	RKS 2	3,25 – 6,00			
	RKS 3	1,50 – 6,00			
	RKS 4	3,90 – 6,00			
	RKS 9	4,10 – 8,00			
MP 4	RKS 5	0,06 – 1,50	Keine Überschreitungen gemäß LAGA-Merkblatt feststellbar	Z 0	Z 0
MP 5	RKS 6	0,04 – 0,60	Σ PAK: 36,80 mg/kg	> Z 2	Z 1.2
	RKS 7	0,04 – 0,40			
	RKS 8	0,10 – 1,00			
MP 6	RKS 6	0,60 – 2,60	Keine Überschreitungen gemäß LAGA-Merkblatt feststellbar	Z 0	Z 0
	RKS 6	2,60 – 4,50			
	RKS 7	0,40 – 0,50			
	RKS 8	1,00 – 1,40			
MP 7	RKS 5	1,50 – 5,00	Σ PCB: 0,126 mg/kg	Z 1.2	Z 1.2
	RKS 6	4,50 – 5,00			
	RKS 7	0,50 – 5,00			

* Unter Vernachlässigung des pH-Wertes bei einem Wiedereinbau an Ort und Stelle

Zu Tabelle 8: Analyseergebnisse gemäß LAGA-Merkblatt

Misch- Probe Nr.	Probe (Nr.)	Entnahme- tiefe (m)	Parameter/ Konzentration	Zuordnung gemäß LAGA- Boden	Zuordnung gemäß LAGA- RCL
MP 8	RKS 10	0,16 – 0,40	pH-Wert: 8,32	Z 1.2	Z 1.1
	RKS 11	0,14 – 0,30	Kupfer: 51,00 mg/kg Σ PAK: 1,12 mg/kg	Z 1.1*	Z 1.1*
	RKS 12	0,14 – 0,30			
	RKS 13	0,13 – 0,30			
	RKS 14	0,17 – 0,40			
MP 9	RKS 10	0,40 – 0,50	pH-Wert: 9,50	Z 1.2	Z 0
	RKS 11	0,30 – 4,10	Keine Überschreitungen gemäß LAGA-Merkblatt fest- stellbar	Z 0*	Z 0
	RKS 12	0,30 – 4,00			
	RKS 13	0,30 – 4,50			
	RKS 14	0,40 – 4,00			
MP 10	RKS 10	0,50 – 3,90	Keine Überschreitungen gemäß LAGA-Merkblatt fest- stellbar	Z 0	Z 0
	RKS 11	4,10 – 8,00			
	RKS 12	4,00 – 7,00			
	RKS 13	4,50 – 8,00			
MP 11	RKS 15	2,50 – 7,50	Keine Überschreitungen gemäß LAGA-Merkblatt fest- stellbar	Z 0	Z 0
	RKS 16	2,40 – 8,00			

* Unter Vernachlässigung des pH-Wertes bei einem Wiedereinbau an Ort und Stelle

Anhand der chemischen Analysen wird ersichtlich, dass die grobkörnigen Auffüllungen der Mischproben MP 1, MP 5, MP 6, MP 8 und MP 9 den LAGA-Zuordnungsclassen Z 0 (MP 1 und MP 6), Z 1.2 (MP 8 und MP 9) sowie > Z 2 (MP 5) entsprechen.

Die umgelagerten sandigen und bindigen Auffüllungen der Mischproben MP 2 und MP 4 weisen keine Überschreitungen der Richtwertkonzentrationen gemäß LAGA-Merkblatt auf. Dementsprechend sind diese Böden der LAGA-Klasse Z 0 zuzuweisen.

Bei den gewachsenen Böden der Mischproben MP 3, MP 10 und MP 11 sind ebenfalls keine Überschreitungen der Richtwertkonzentrationen gemäß LAGA-Boden festgestellt worden, so dass auch hier die Zuordnungsclassen Z 0 maßgebend ist.

Hingegen müssen die gewachsenen Böden der Mischprobe MP 7 aufgrund einer leicht erhöhten Konzentration an PCB der LAGA-Klasse Z 1.2 zugeordnet werden.

Aus altlastentechnischer Sicht kann eine Wiederverwertung der Aushubmaterialien bis einschließlich der LAGA-Klasse Z 1.2 erfolgen. Sofern jedoch die Zuordnungswerte für die Z 0-Klasse überschritten werden, ist ein Mindestabstand zwischen Schüttkörperbasis und höchstmöglichem Grundwasserstand von 1 m nachzuweisen.

Zum besseren Verständnis über die Einstufungen der Auffüllungen und gewachsenen Böden in die LAGA-Zuordnungsklassen dient der Längsschnitt der Anlage 1/19.

Anhand der Analyseergebnisse können die Böden des ungebundenen Straßenaufbaus, der Kanalgrabenverfüllung sowie die gewachsenen Böden gemäß AVV über die Abfallschlüsselnummern **17 05 04** und **17 05 06** entsorgt werden.

6.4 Deponieklassenbestimmung gemäß DepV

Zusätzlich sind für eine eventuelle Deponierung der Aushubmaterialien ergänzend die Deponieklassen nach DepV bestimmt worden.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind der nachfolgenden Tabelle 9 und der Anlage 1/18 zu entnehmen:

Tabelle 9: Deponieklassenbestimmung nach DepV

Misch-Probe Nr.	Probe (Nr.)	Entnahmetiefe (m)	Parameter/Konzentration	Deponieklasse
MP 1	RKS 1	0,06 – 0,40	Keine Überschreitungen der Richtwertkonzentrationen gemäß DepV	DK 0
	RKS 2	0,20 – 0,40		
	RKS 3	0,20 – 1,50		
	RKS 4	0,30 – 0,75		
	RKS 9	0,30 – 1,00		
MP 2	RKS 2	0,40 – 3,25	Keine Überschreitungen der Richtwertkonzentrationen gemäß DepV	DK 0
	RKS 4	0,75 – 3,90		
	RKS 9	1,00 – 4,10		
MP 3	RKS 1	1,00 – 6,00	Keine Überschreitungen der Richtwertkonzentrationen gemäß DepV	DK 0
	RKS 2	3,25 – 6,00		
	RKS 3	1,50 – 6,00		
	RKS 4	3,90 – 6,00		
	RKS 9	4,10 – 8,00		

**** Unter Berücksichtigung der Fußnoten der DepV**

Zu Tabelle 9: Deponieklassenbestimmung nach DepV

Misch-Probe Nr.	Probe (Nr.)	Entnahmetiefe (m)	Parameter/ Konzentration	Deponie-klasse
MP 4	RKS 5	0,06 – 1,50	Keine Überschreitungen der Richtwertkonzentrationen gemäß DepV	DK 0
MP 5	RKS 6 RKS 7 RKS 8	0,04 – 0,60 0,04 – 0,40 0,10 – 1,00	Glühverlust W_v : 2,13 % m_T	DK I (DK 0)**
MP 8	RKS 10 RKS 11 RKS 12 RKS 13 RKS 14	0,16 – 0,40 0,14 – 0,30 0,14 – 0,30 0,13 – 0,30 0,17 – 0,40	Keine Überschreitungen der Richtwertkonzentrationen gemäß DepV	DK 0
MP 9	RKS 10 RKS 11 RKS 12 RKS 13 RKS 14	0,40 – 0,50 0,30 – 4,10 0,30 – 4,00 0,30 – 4,50 0,40 – 4,00	Keine Überschreitungen der Richtwertkonzentrationen gemäß DepV	DK 0
MP 10	RKS 10 RKS 11 RKS 12 RKS 13	0,50 – 3,90 4,10 – 8,00 4,00 – 7,00 4,50 – 8,00	Keine Überschreitungen der Richtwertkonzentrationen gemäß DepV	DK 0
MP 11	RKS 15 RKS 16	2,50 – 7,50 2,40 – 8,00	Keine Überschreitungen der Richtwertkonzentrationen gemäß DepV	DK 0

Die Mischproben MP 1, MP 2, MP 3, MP 4, MP 6, MP 7, MP 8, MP 9, MP 10 und MP 11 weisen keine Überschreitungen der Richtwertkonzentrationen der DepV auf, so dass die Deponieklasse DK 0 angesetzt werden kann.

Bei der Mischprobe MP 5 ist ein leicht erhöhter Glühverlust W_v ausschlaggebend dafür, dass die Mischprobe MP 5 der Deponieklasse DK I zugewiesen werden muss.

Unter Berücksichtigung der Fußnoten der Verordnung kann jedoch unter Umständen eine günstigere Deponieklasse angesetzt werden, wenn die Atmungsaktivität und der Brennwert ergänzend ermittelt wird.

Die Ergebnisse zur Untersuchung des Brennwertes sowie der Atmungsaktivität (organische Anteile) gehen aus der folgenden Tabelle 10 hervor:

Tabelle 10: Brennwert- und Atmungsaktivitätsbestimmung

Mischprobe	Brennwert [kJ/kg]	Atmungsaktivität [mgO ₂ /g]
MP 5	< 1.000	< 1,0

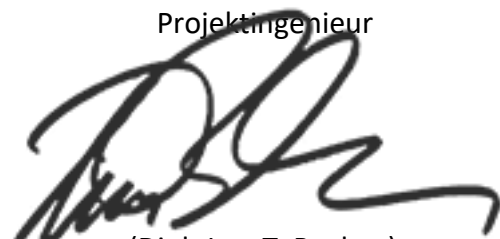
Dem Analyseergebnis zufolge ist bei der untersuchten Mischprobe keine Überschreitung der Grenzwerte $H_o > 6000$ kJ/kg und $AT_4 > 5$ mgO₂/g nachgewiesen worden.

Dementsprechend kann die Mischprobe **MP 5 ebenfalls der Deponieklasse DK 0** zugewiesen werden.

Sollten weitere Fragen in baugrund- sowie altlastentechnischer Hinsicht auftreten, bitten wir um Benachrichtigung.

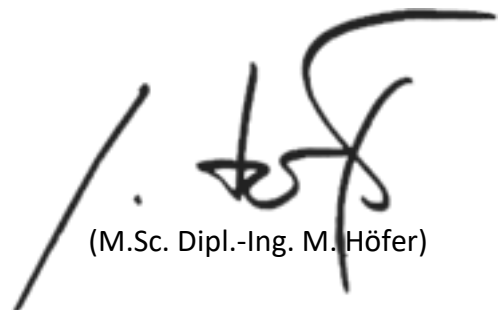
**Geotechnik-Institut-Dr.Höfer
GmbH & Co. KG**

Projektingenieur



(Dipl.-Ing. T. Bockau)

(M.Sc. Dipl.-Ing. M. Höfer)



7. □ Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auszug aus Google Maps.....	4
Abbildung 2: Innerstädtischer Linearverbau	21

8. □ Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht Schichtstärken ungebundener Straßenaufbau des Homogenbereichs A/19	
Tabelle 2:	Übersicht ungebundener Straßenaufbau bestehend aus Schlacken.....	11
Tabelle 3:	Konsistenzen Ic und die Plastizitätszahlen Ip.....	14
Tabelle 4:	Bodenkennwerte und die Klassifizierungen nach DIN 18 300 und DIN 18 301.....	18
Tabelle 5:	Bestimmung der PAK-Gehalte	30
Tabelle 6:	Analyseergebnis (Schwarzdecke).....	30
Tabelle 7:	Mischprobenzusammenstellung gemäß LAGA-Merkblatt	32
Tabelle 8:	Analyseergebnisse gemäß LAGA-Merkblatt	34
Tabelle 9:	Deponieklassenbestimmung nach DepV	36
Tabelle 10:	Brennwert- und Atmungsaktivitätsbestimmung	38

9. □ Anlagenverzeichnis

Anlage 1/1:	Lageplan
Anlage 1/2:	Schichtprofile und Rammdiagramme
Anlage 1/3:	Schichtprofile und Rammdiagramme
Anlage 1/4:	Schichtprofile und Rammdiagramme
Anlage 1/5:	Übersicht Homogenbereiche
Anlage 1/6:	Kornverteilung
Anlage 1/7:	Kornverteilung
Anlage 1/8:	Kornverteilung
Anlage 1/9:	Kornverteilung
Anlage 1/10:	Plastizität
Anlage 1/11:	Plastizität
Anlage 1/12:	Durchlässigkeiten
Anlage 1/13:	Kornverteilung
Anlage 1/14:	Durchlässigkeiten
Anlage 1/15:	Kornverteilung
Anlage 1/16:	Durchlässigkeiten
Anlage 1/17:	Längsschnitt Homogenbereiche
Anlage 1/18:	Chemische Analysen
Anlage 1/19:	Längsschnitt mit Homogenbereichen

Literaturverzeichnis/ Quellenangaben

- [1] „Google Maps,“ [Online]. Available: <http://maps.google.de/>.
- [2] „Edmunds und Staudinger/ Krings,“ [Online]. Available: www.es-krings.de/.

S:\16\16153-Bonn Richard-Wagner-Altraße\Berichte\1. Bericht\16153-4-1-LH-01-2016 08 24.dwg, Topp

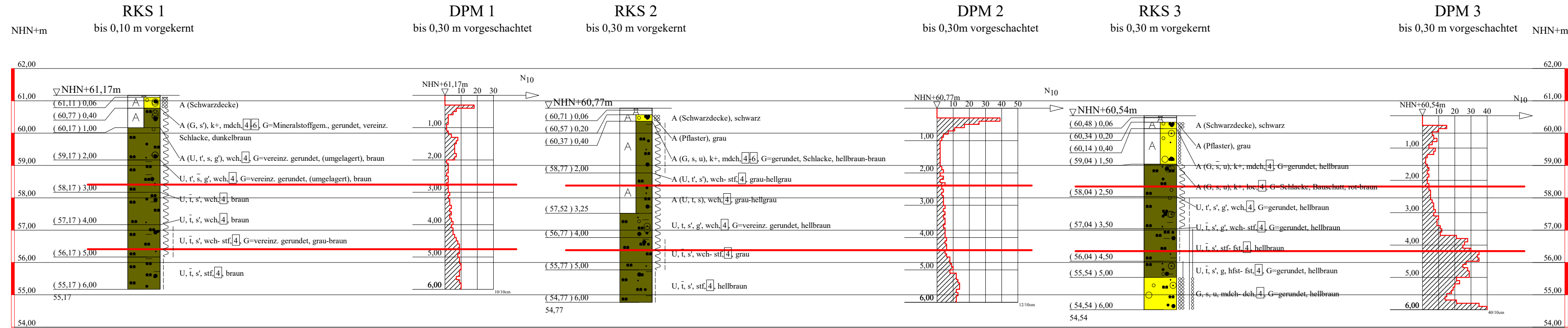


Lage u. Nr.:

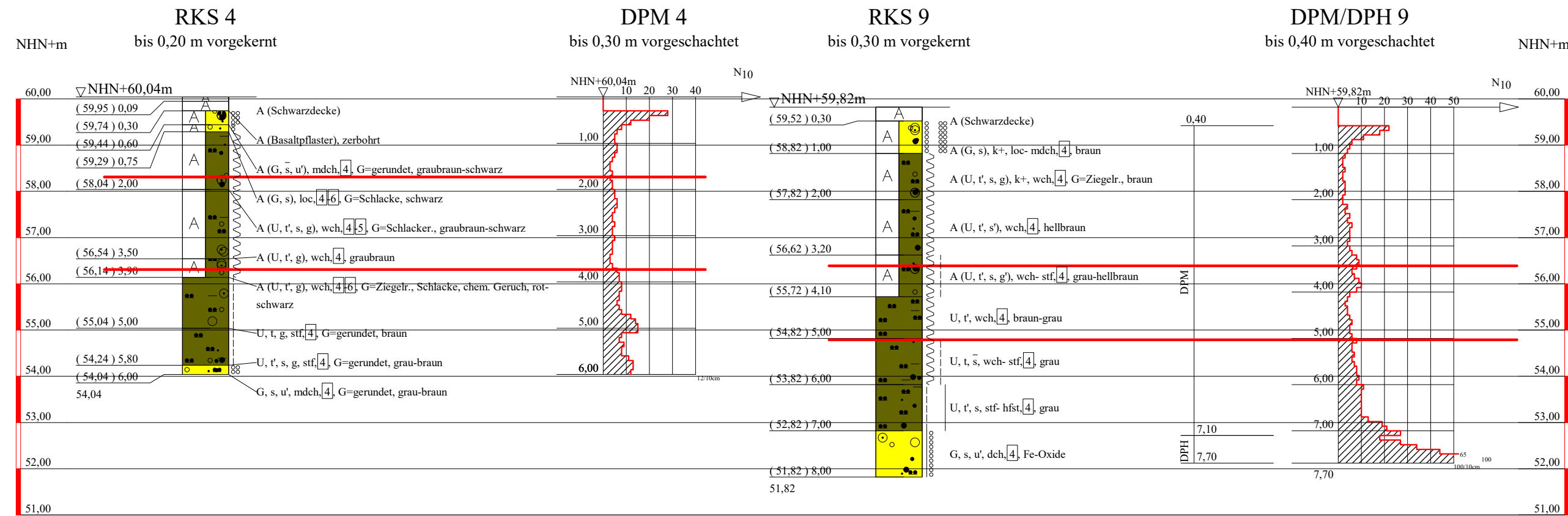
- Rammkernsondierungen
- ⊕ Rammsondierungen mit mittelschwerem bzw. schwerem Gerät

zusätzliche Eintragungen

Baugrunduntersuchung Gründungsberatung Hydrogeologie Altlastenbewertung Altbergbauuntersuchung Rückbaukonzepte Erdsatz Fachbauleitung		 GID	Geotechnik - Institut - Dr. Höfer Hagener Straße 243 44229 Dortmund Tel 02 31 - 39 9 610 - 0 Fax 02 31 -39 9 610 29 info@gid-hoefer.de www.gid-hoefer.de	
Geotechnik Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG				
Bundesstadt Bonn Kanalbaumaßnahme Richard-Wagner-Straße in Bonn			Bearb.-Nr. 16153	
Baugrunduntersuchung / Gründungstechn. Beratung Lageplan			Anlage-Nr. 1/1	
Bearbeiter Hö/Bo	Zeichner(in) To	Datum 30.09.2016	Längenmaßstab 1:1000	Höhenmaßstab ---



Neubau DN 2000



Neubau DN 2000

Neubau DN 1600

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTELLEN

- DPM Rammsondierung mittelSchwere Sonde ISO 22476-2
- RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auffüllung

Kies

Sand

Schluff

Ton

kiesig

sandig

schluffig

tonig

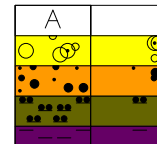
A

G

S

U

T



NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
" stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; " sehr stark

KALKGEGHALT

KONSISTENZ

k+ kalkhaltig

wch weich

hfst halbfest

loc locker

dch dicht

stf

stf

fst

mdch

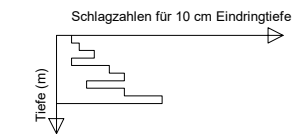
fest

mitteldicht

BODENKLASSE

nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



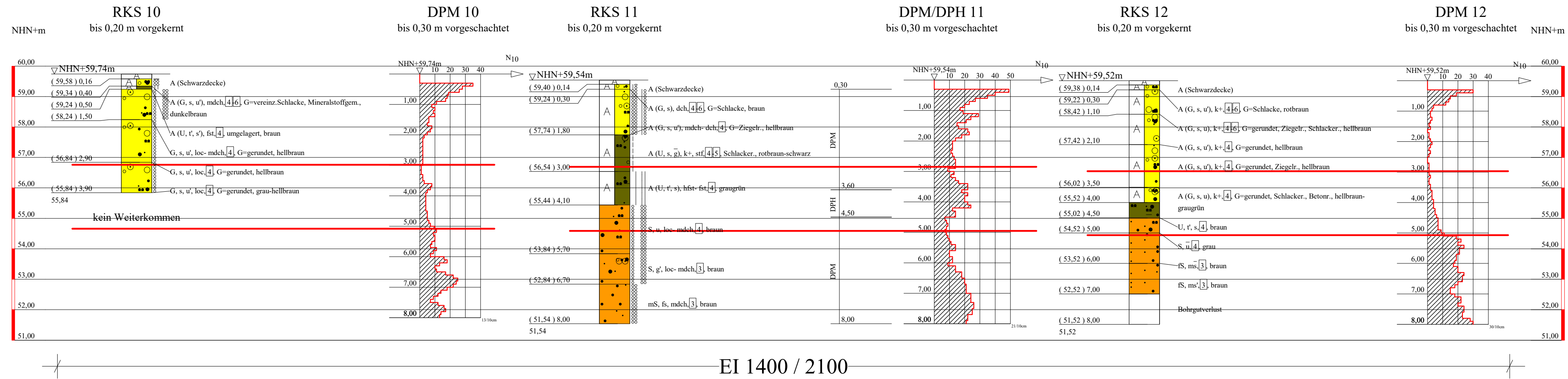
Spitzendurchmesser	Spitzenquerschnitt	Gestängedurchmesser	Rammhämmergewicht	Fallhöhe
leicht	3,57 cm	10,00 cm	10,00 kg	50,00 cm
mittelschwer	4,37 cm	15,00 cm	30,00 kg	50,00 cm
schwer	4,37 cm	15,00 cm	50,00 kg	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

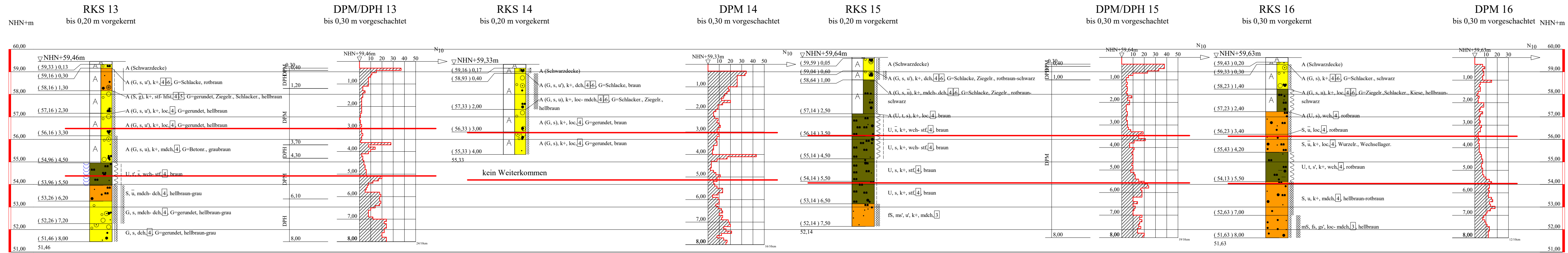


Richard-Wagner-Straße

Baugrunduntersuchung Gründungsberatung Hydrogeologie Altlastenbewertung Altbergbauuntersuchung Rückbaukonzepte Erdstark Fachbauleitung  GID Geotechnik - Institut - Dr. Höfer Geotechnik Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG Hagener Straße 243 44229 Dortmund Tel 02 31 - 39 9 610 - 0 Fax 02 31 - 39 9 610 29 info@gid-hoefer.de www.gid-hoefer.de	Bundesstadt Bonn Kanalbaumaßnahme Richard-Wagner-Straße in Bonn		Bearb.-Nr. 16153	
Baugrunduntersuchung / Gründungstechn. Beratung Schichtprofile, Rammdiagramme		Anlage-Nr. 1/2		
Bearbeiter	Zeichner(in)	Datum	Längenmaßstab	Höhenmaßstab
Hö/Bo	To	04.10.2016	---	1:100



EI 1400 / 2100



EI 1400 / 2100

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPM Rammsondierung mittelSchwere Sonde ISO 22476-2
● RKS Rammkernsondierung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

feucht - naß

BODENARTEN

Auffüllung

Kies

Sand

Schluff

Ton

kiesig

sandig

schluffig

tonig

A

G

S

U

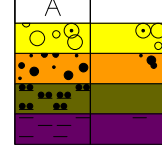
T

g

s

u

t



KORNGRÖßENBEREICH

f

m

g

fein

mittel

grob

NEBENANTEILE

schwach (< 15 %)

stark (ca. 30-40 %)

sehr schwach; = sehr stark

KALKGEHALT

KONSISTENZ

k+

wch

hst

loc

dch

nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

kalkhaltig

weich

halbfest

locker

dicht

stf

fest

stf

fest

mdch

mitteldicht

BODENKLASSE

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

leicht

mittelschwer

schwer

Spitzendurchmesser

Spitzenquerschnitt

Gerätedurchmesser

Rammringgewicht

Fallhöhe

3,57 cm

10,00 cm²

10,00 kg

50,00 cm

4,37 cm

15,00 cm²

30,00 kg

50,00 cm

4,37 cm

15,00 cm²

30,00 kg

50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

leicht

mittelschwer

schwer

Spitzendurchmesser

Spitzenquerschnitt

Gerätedurchmesser

Rammringgewicht

Fallhöhe

3,57 cm

10,00 cm²

10,00 kg

50,00 cm

4,37 cm

15,00 cm²

30,00 kg

50,00 cm

4,37 cm

15,00 cm²

30,00 kg

50,00 cm

offene Spitze

geschlossene Spitze

Lisztstraße



Geotechnik - Institut - Dr. Höfer

Hagener Straße 243 Tel 02 31 - 39 9 610 - 0 info@gid-hoef.de

44229 Dortmund Fax 02 31 - 39 9 610 29 www.gid-hoef.de

Geotechnik Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG

Bundesstadt Bonn

Kanalbaumaßnahme Richard-Wagner-Straße

in Bonn

Baugrunduntersuchung / Gründungstechn. Beratung

Schichtprofile, Rammprofile

Bearbeiter

Zeichner(in)

Datum

Längenmaßstab

Höhenmaßstab

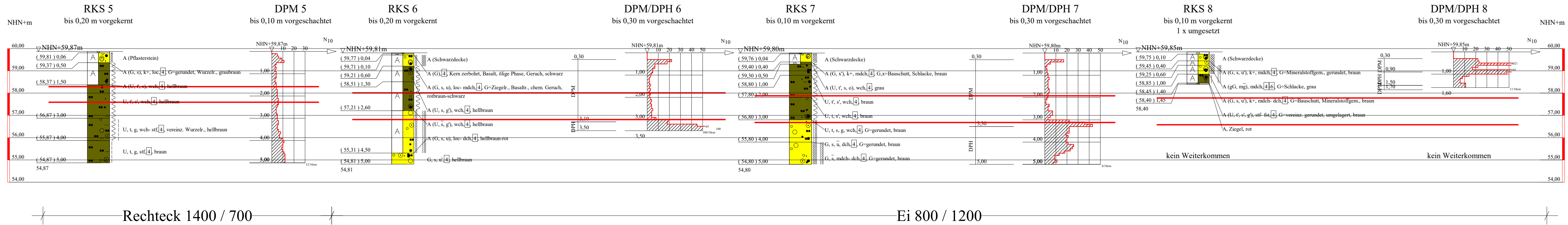
Hö/Bo

To

04.10.2016

1:100

© GID 2016



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPM Rammsondierung mittelSchwere Sonde ISO 22476-2
- RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auffüllung	A	A
Kies	kiesig	G g
Mudde	organisch	F o
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Steine	steinig	X x
Ton	tonig	T t

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein	'	schwach (< 15 %)
m	mittel	"	stark (ca. 30-40 %)
g	grob	"	sehr schwach; = sehr stark

KALKGEHALT

wch	kalkhaltig	stf	steif
fst	weich	loc	locker
mdch	fest	dch	dicht

BODENKLASSE

nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	Wicht	mittelschwer	schwer
Spitzenquerschnitt	3,57 cm	4,37 cm	4,37 cm
Gestängedurchmesser	10,00 cm	15,00 cm	15,00 cm
Rammstangegewicht	2,20 kg	3,20 kg	3,20 kg
Fallhöhe	10,00 cm	30,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0,25-0,80 13 Schl./30cm	offene Spitze
5/6/7	geschlossene Spitze

Humboldtstraße

Baugrunduntersuchung
Gründungsberatung
Hydrogeologie
Altlastenbewertung
Altbergbauuntersuchung
Rückfallkonzepte
Erdbeben
Fachbauleitung

**GID**

Geotechnik - Institut - Dr. Höfer

Geotechnik Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG

Hagener Straße 243
44229 Dortmund

Tel 02 31 - 39 9 610 - 0
Fax 02 31 - 39 9 610 29

info@gid-hoefer.de
www.gid-hoefer.de

Bundesstadt Bonn				Bearb.-Nr.
Kanalbaumaßnahme Richard-Wagner-Straße				16153
in Bonn				
Baugrunduntersuchung / Gründungstechn. Beratung				Anlage-Nr.
Schichtprofile, Rammprogramme				1/4
Bearbeiter	Zeichner(in)	Datum	Längenmaßstab	Höhenmaßstab
Hö/Bo	To	04.10.2016	---	1:100

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

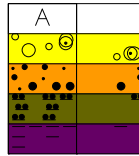
RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auffüllung

Kies kiesig
Sand sandig
Schluff schluffig
Ton tonig

A
G g
S s
U u
T t



NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; = sehr stark

KALKGEHALT

k+ kalkhaltig

BODENKLASSE

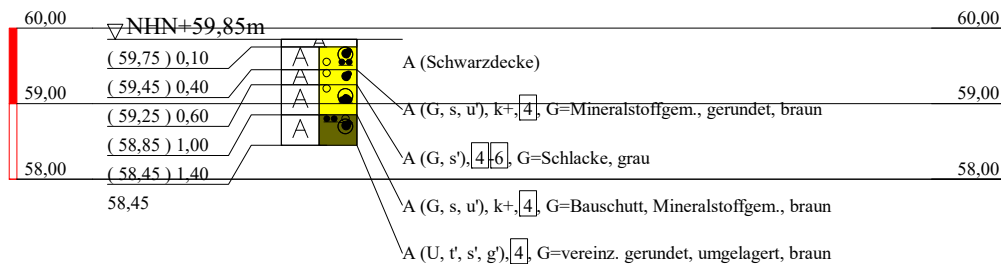
nach DIN 18 300: z.B. 4 = Klasse 4

RKS 8a

NHN+m

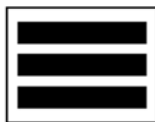
bis 0,10 m vorgekernt

NHN+m



kein Weiterkommen

Baugrunduntersuchung
Gründungsberatung
Hydrogeologie
Altlastenbewertung
Altbergbauuntersuchung
Rückbaukonzepte
Erdstatik
Fachbauleitung



GID

Geotechnik - Institut - Dr. Höfer

Hagener Straße 243
44229 Dortmund

Tel 02 31 - 39 9 610 - 0
Fax 02 31 - 39 9 610 29

info@gid-hoefer.de
www.gid-hoefer.de

Geotechnik Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG

Bundesstadt Bonn

Kanalbaumaßnahme Richard-Wagner-Straße
in Bonn

Bearb.-Nr.

16153

Baugrunduntersuchung / Gründungstechn. Beratung
Schichtprofile, Rammprofile

Anlage-Nr.

1/4a

Bearbeiter

Zeichner(in)

Datum

Längenmaßstab

Höhenmaßstab

Hö/Bo

To

22.08.2016

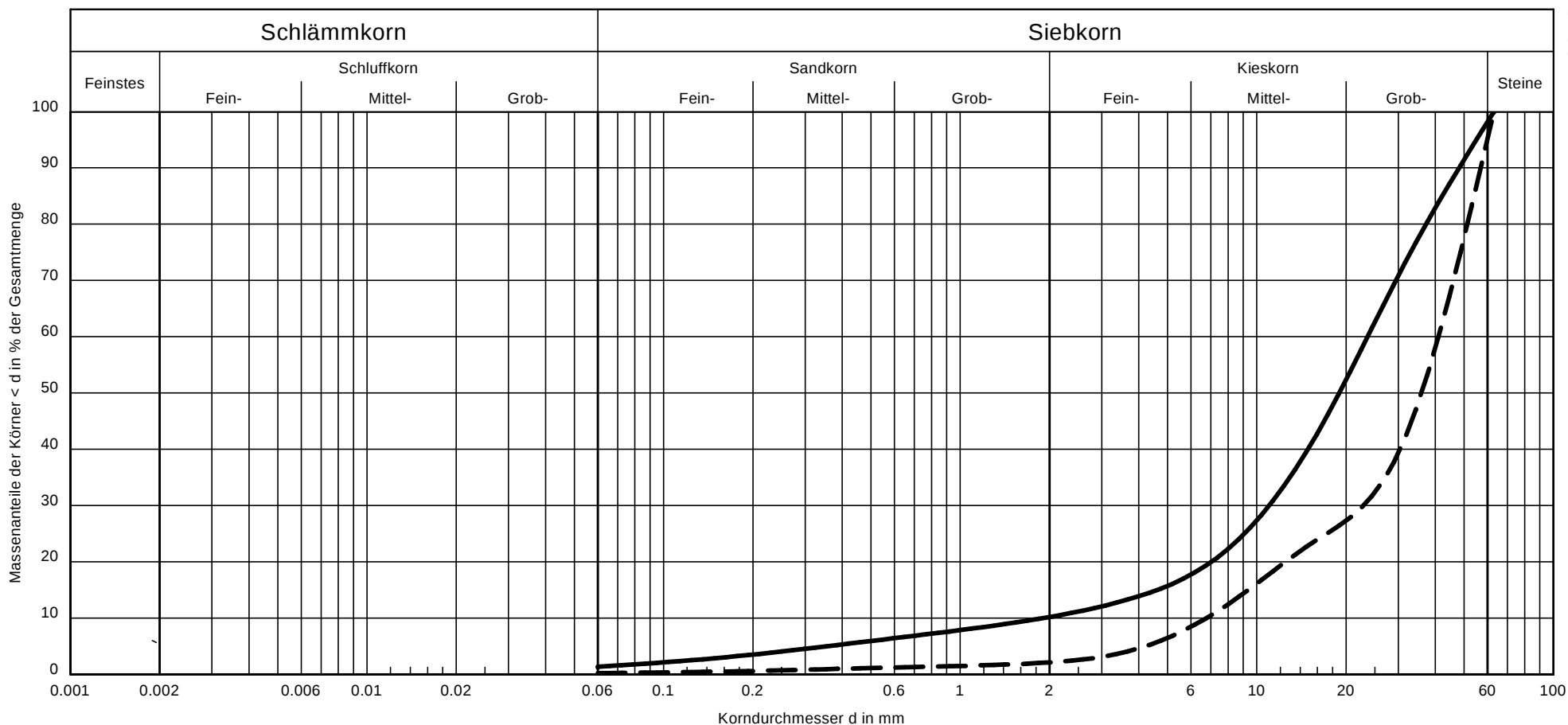
1:100

[illegible]



Körnungslinie

Anlage - Nr.: 1/6
Bearb. - Nr.: 16153



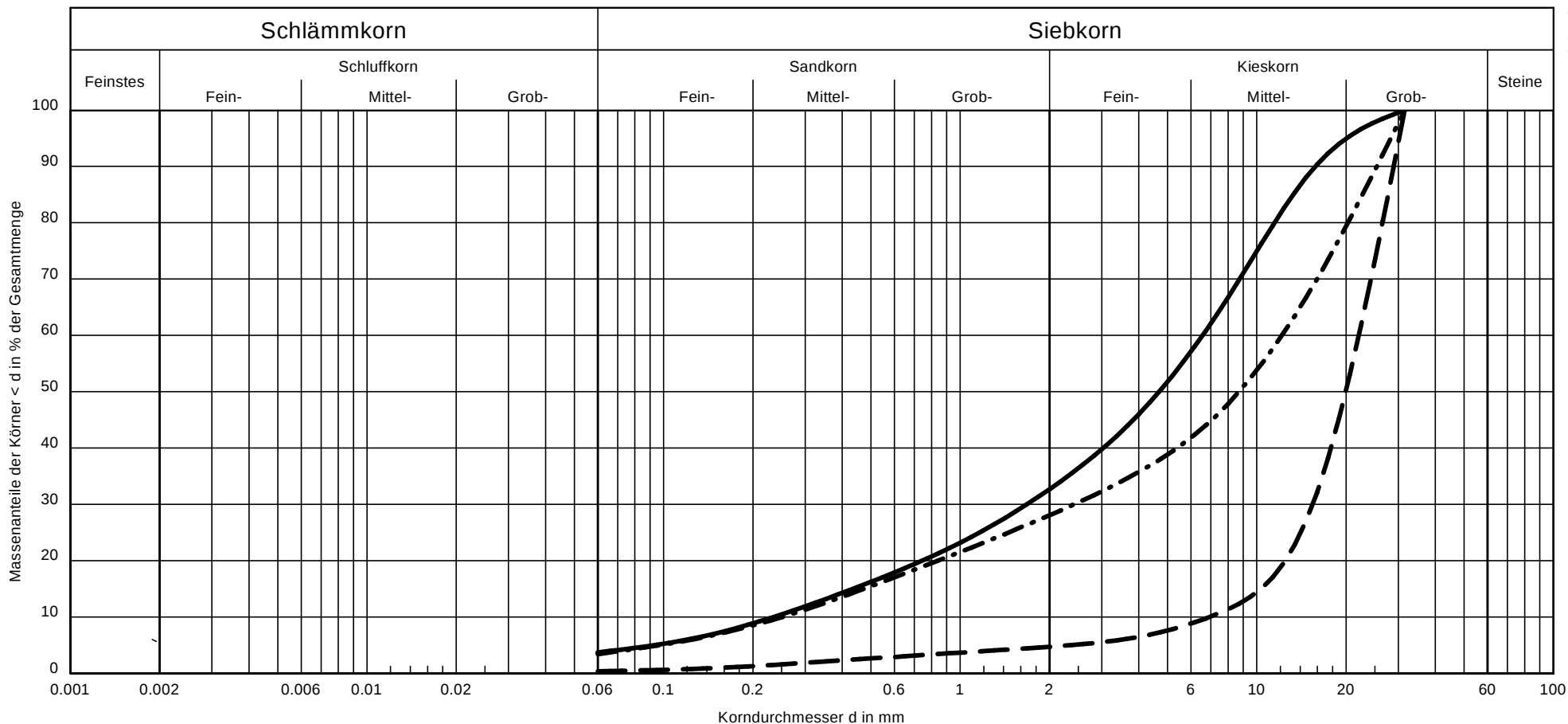
Labor-Nr. / Signatur	23218	23222
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 7
Entnahmetiefe (m)	0,06 - 0,40	0,04 - 0,40
Bodenart	A G, s', k	A G, x', k
Wassergehalt (%)	4,07	5,14
U/Cc	12,4/2,7	6,1/1,9
Bodengruppe nach 18 196	GW	GW
Ton/Schluff/Sand/Kies/Stein	- /1,4/8,8/88,0/1,8	- /0,2/1,9/93,0/4,9
Abrechnungspos.	02.11.00 / 02.13.00	02.11.00 / 02.13.00

Bemerkungen:

Homogenbereich: A/1

Körnungslinie

Anlage - Nr.: 1/7
Bearb. - Nr.: 16153

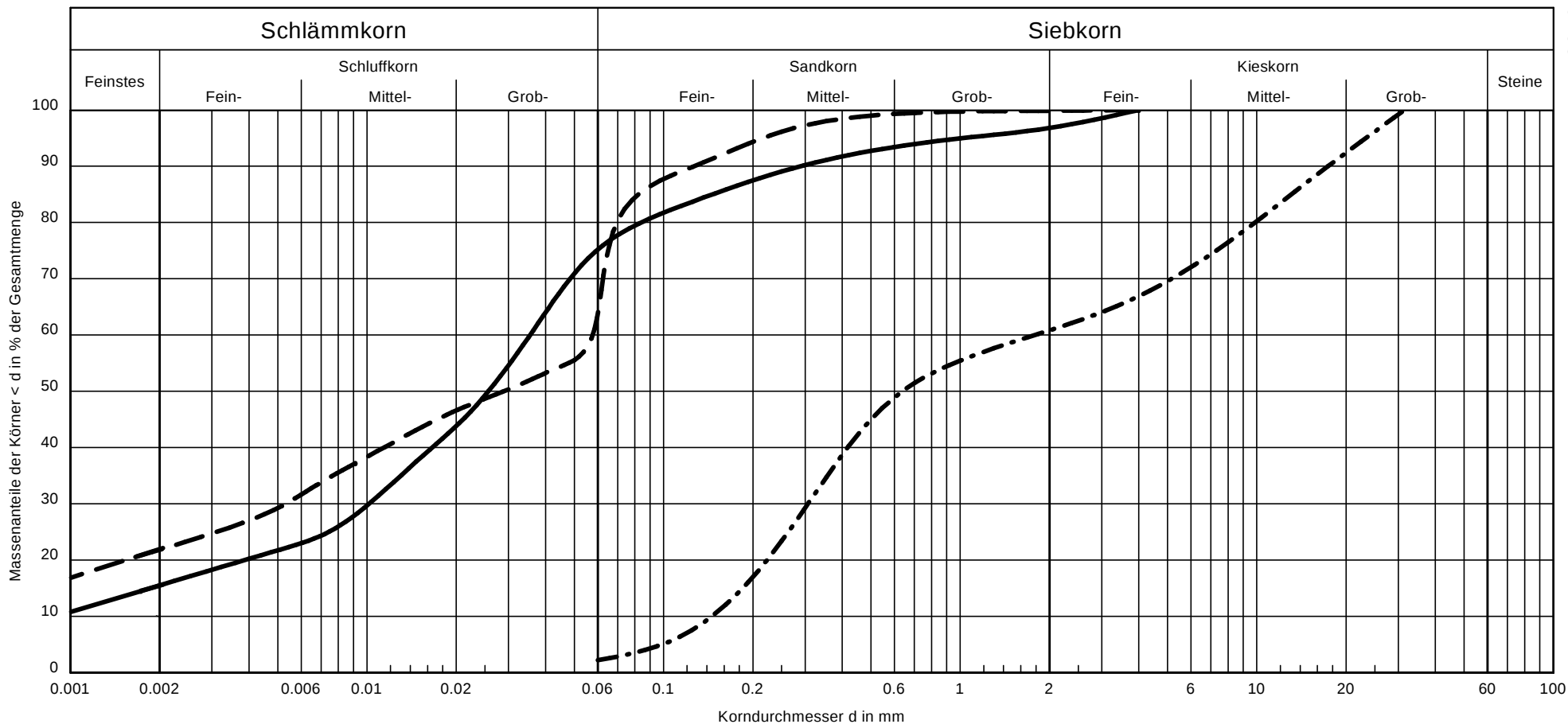


Labor-Nr. / Signatur	23221	23224	23226
Entnahmestelle	RKS 4	RKS 8	RKS 11
Entnahmetiefe (m)	0,60 - 0,75	0,40 - 0,60	0,14 - 0,30
Bodenart	A G, s	A gG, mg	A G, s
Wassergehalt (%)	8,51	5,94	11,35
U/Cc	27.9/1.8	3.2/1.6	48.3/1.9
Bodengruppe nach 18 196	GW	GE	GW
Ton/Schluff/Sand/Kies	- /3.8/28.9/67.3	- /0.4/4.3/95.3	- /3.5/24.5/71.9
Abrechnungspos.	02.11.00 / 02.13.00	02.11.00 / 02.13.00	02.11.00 / 02.13.00

Bemerkungen:

Homogenbereich: A/2

Körnungslinie



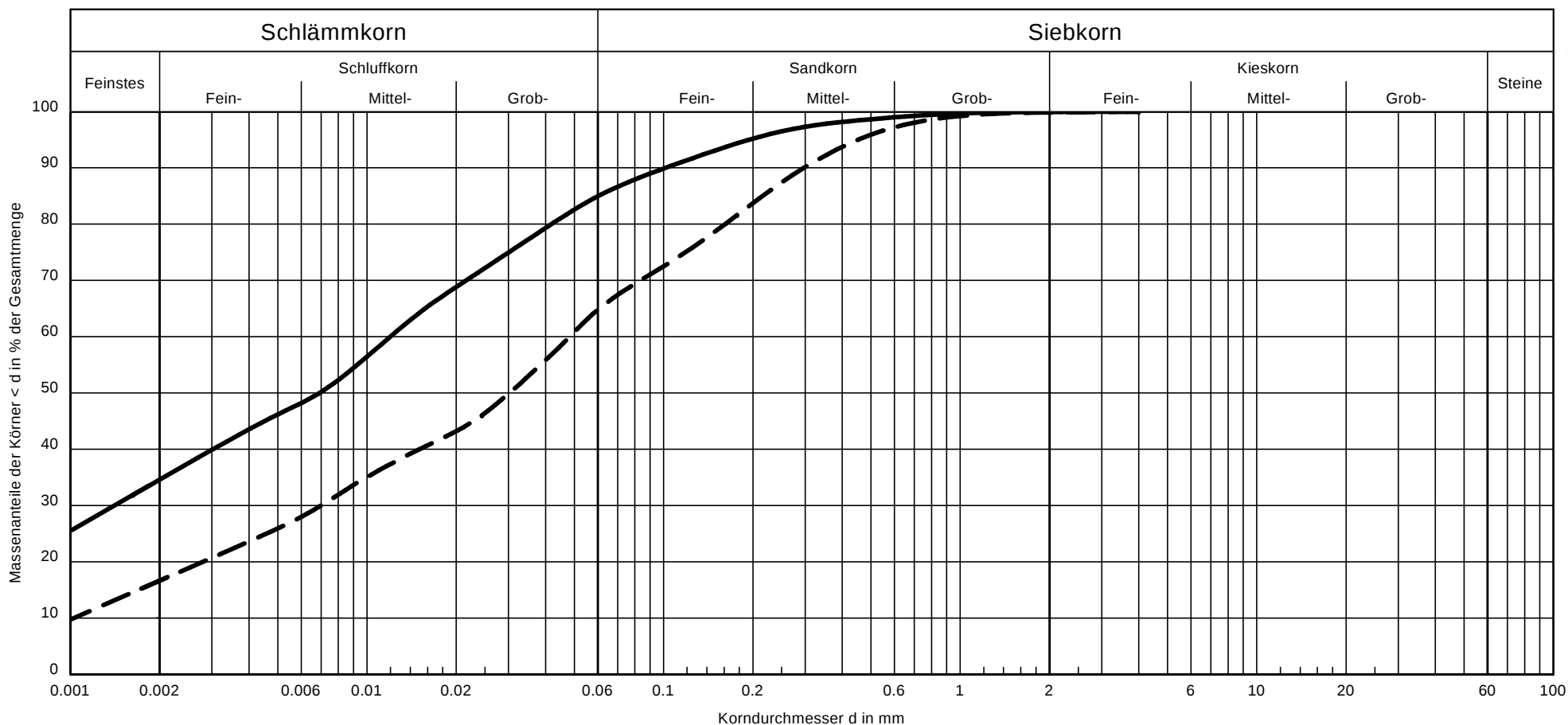
Labor-Nr. / Signatur	23220 —————	23230 - - - - -	23228 - -
Entnahmestelle	RKS 2	RKS 15	RKS 13
Entnahmetiefe (m)	2,00 - 3,25	1,00 - 2,50	0,30 - 1,30
Bodenart	A U, t, s	A U, t, s, k	A S, g, k
Wassergehalt (%)	21,31	12,96	5,56
U/Cc	-/-	-/-	12.3/0.4
Bodengruppe nach 18 196			SI
Ton/Schluff/Sand/Kies	15.5/60.6/20.7/3.2	21.8/49.5/28.6/0.1	- /2.4/58.5/39.2
Abrechnungspos.	02.11.00 / 02.15.00	02.11.00 / 02.15.00	02.11.00 / 02.13.00

Bemerkungen:

Homogenbereich: A/3

Anlage - Nr.: 1/8
Bearb. - Nr.: 16153

Körnungslinie



Labor-Nr. / Signatur	23219	23225
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 9
Entnahmetiefe (m)	4,00 - 5,00	5,00 - 6,00
Bodenart	U, t, s'	U, t, s
Wassergehalt (%)	21,05	28,71
U/Cc	-/-	-/-
Bodengruppe nach 18 196		
Ton/Schluff/Sand/Kies/Stein	34.6/50.9/14.4/0.1	16.6/49.0/34.2/0.2
Abrechnungspos.	02.11.00 / 02.15.00	02.11.00 / 02.15.00

Bemerkungen:

Homogenbereich: U/1

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

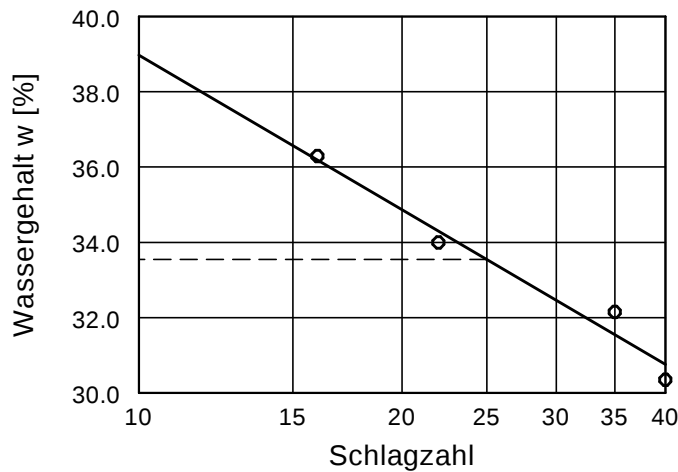
Bonn, Richard Wagner Straße

Labornummer: 23219

Entnahmestelle: RKS 1

Entnahmetiefe: 4,00 - 5,00 m

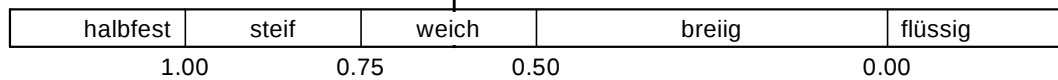
Bodenart: U, $\bar{t}$, s'



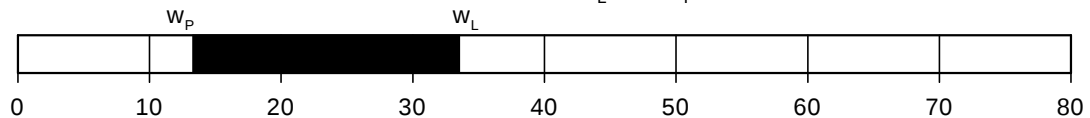
Wassergehalt $w = 21.1 \%$
 Fließgrenze $w_L = 33.5 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 13.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 20.2 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.62$

Zustandsform

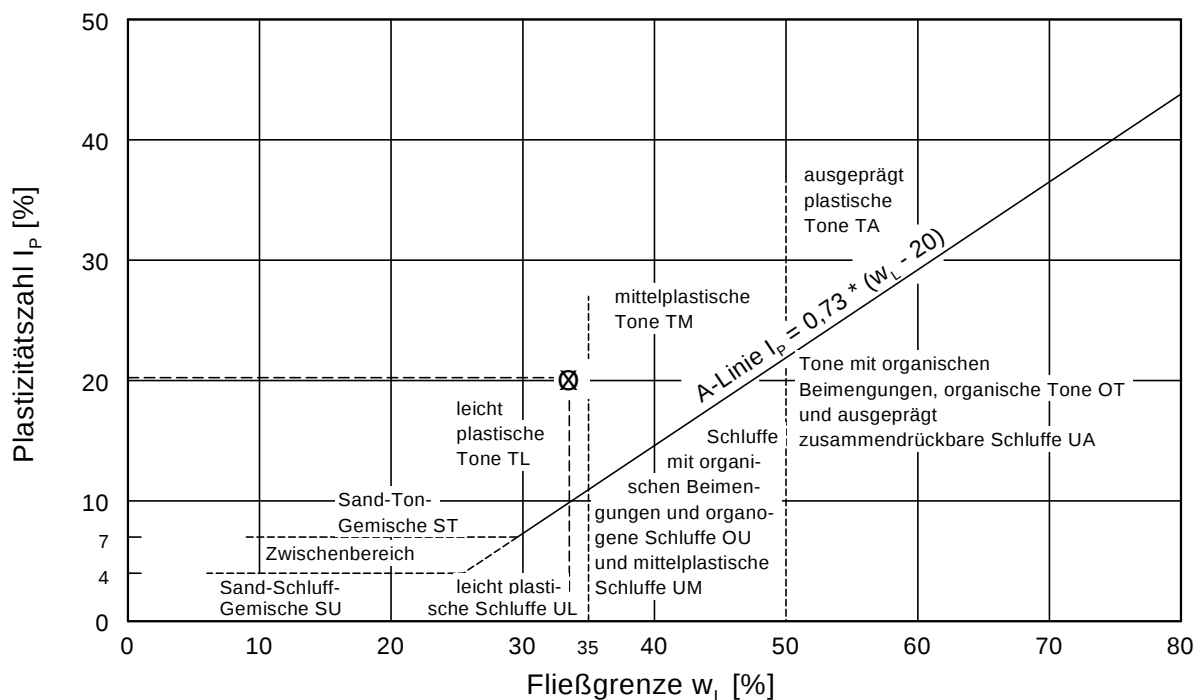
$I_c = 0.62$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

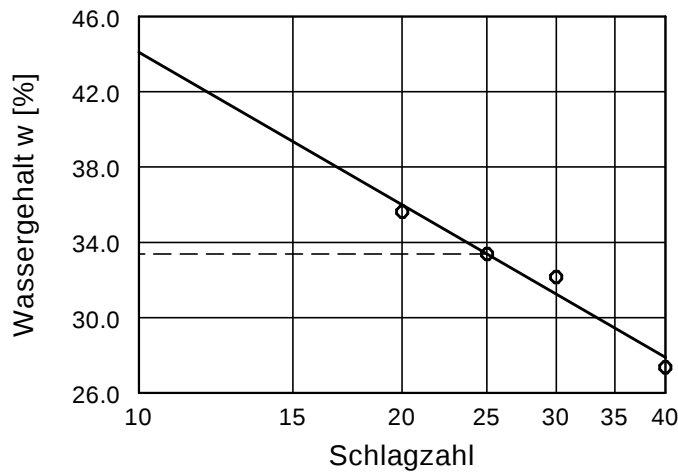
Bonn, Richard Wagner Straße

Labornummer: 23225

Entnahmestelle: RKS 9

Entnahmetiefe: 5,00 - 6,00 m

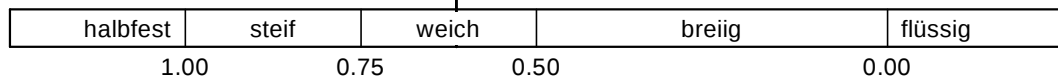
Bodenart: U, t, $\bar{s}$



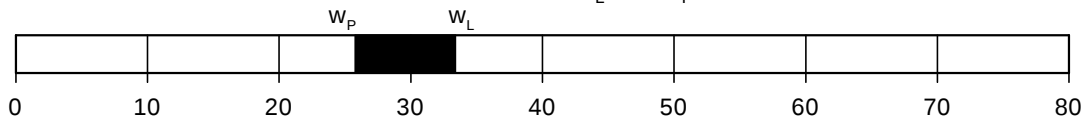
Wassergehalt $w = 28.7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 33.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 25.8 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 7.6 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.61$

Zustandsform

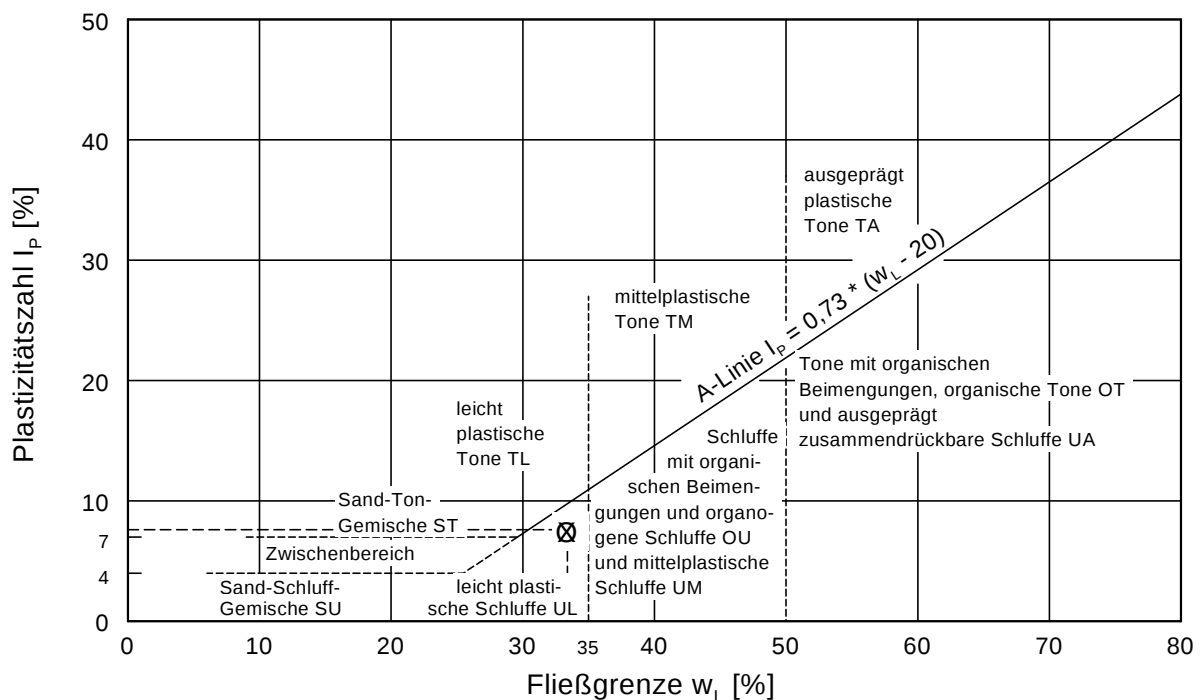
$I_c = 0.61$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



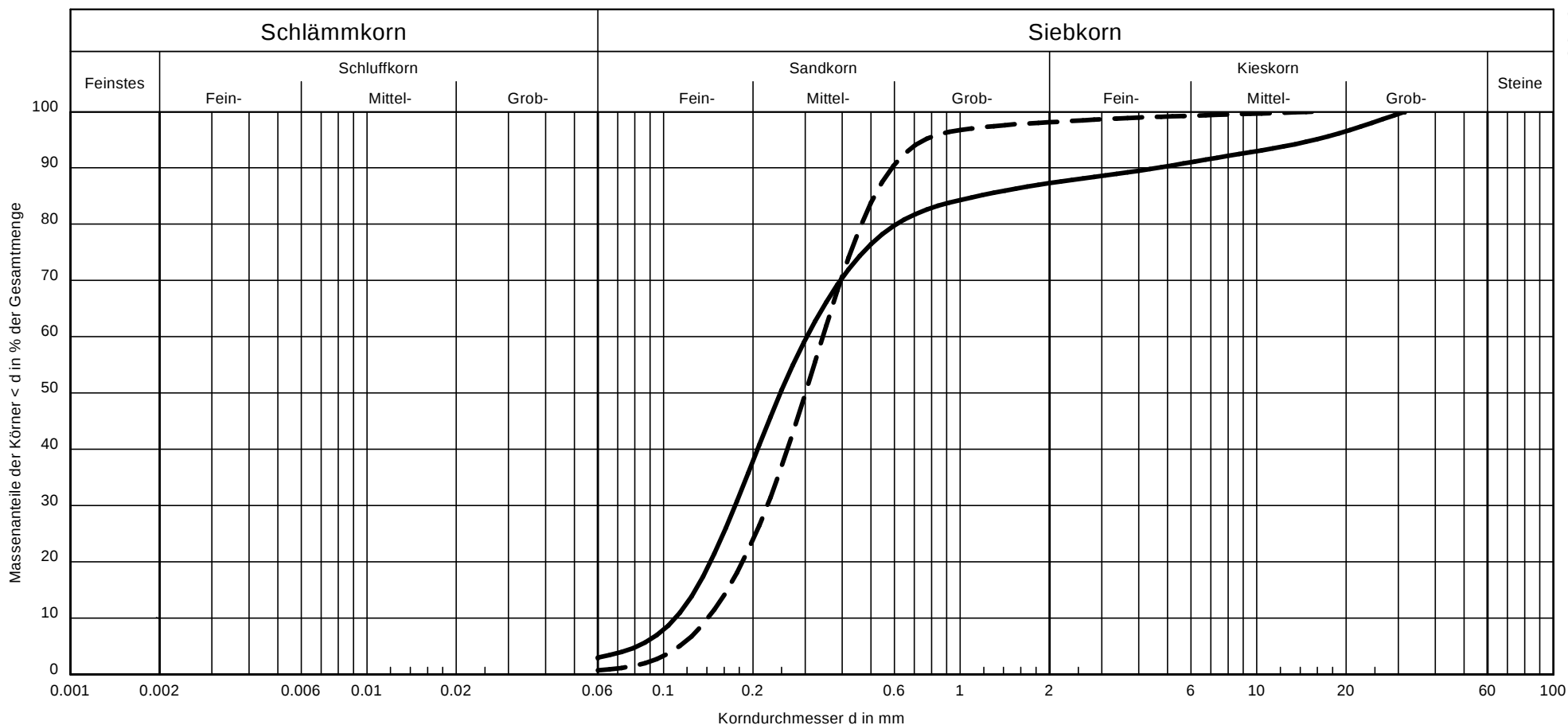
Plastizitätsdiagramm



Sondierung	Entnahmetiefe	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert
	(m)		(m/s)
RKS 1	4,00 - 5,00	U, $\bar{t}$, s'	$4,5 \times 10^{-10}$
RKS 9	5,00 - 6,00	U, t, $\bar{s}$	$4,8 \times 10^{-9}$

Körnungslinie

Anlage - Nr.: 1/13
Bearb. - Nr.: 16153



Labor-Nr. / Signatur	23227	23231
Entnahmestelle	RKS 11	RKS 16
Entnahmetiefe (m)	5,70 - 6,70	7,00 - 8,00
Bodenart	S, g'	mS, fs, gs'
Wassergehalt (%)	12,21	3,77
U/Cc	2.8/0.9	2.4/1.0
Bodengruppe nach 18 196	SE	SE
Ton/Schluff/Sand/Kies/Stein	- /3.2/84.1/12.7	- /0.8/97.3/1.9
Abrechnungspos.	02.11.00 / 02.13.00	02.11.00 / 02.13.00

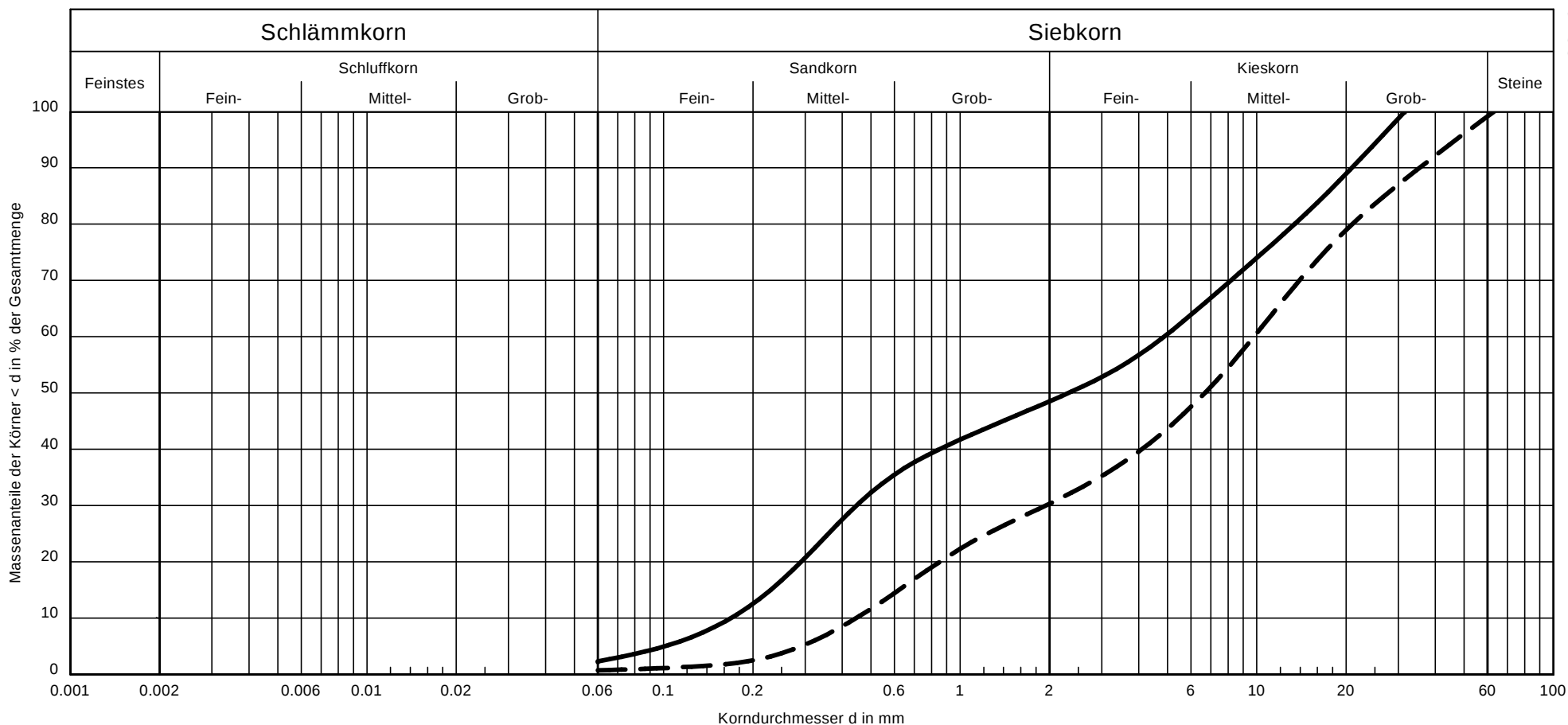
Bemerkungen:

Homogenbereich: S/1

Sondierung	Entnahmetiefe	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert
	(m)		(m/s)
RKS 11	5,70 - 6,70	S, g'	$1,2 \times 10^{-4}$
RKS 16	7,00 - 8,00	mS, fs, gs'	$2,0 \times 10^{-4}$

Körnungslinie

Anlage - Nr.: 1/15
Bearb. - Nr.: 16153



Labor-Nr. / Signatur	23223	23229
Entnahmestelle	RKS 7	RKS 13
Entnahmetiefe (m)	4,00 - 5,00	7,20 - 8,00
Bodenart	G, s	G, s
Wassergehalt (%)	5,77	2,42
U/Cc	28.9/0.2	21.9/0.9
Bodengruppe nach 18 196	GI	GI
Ton/Schluff/Sand/Kies/Stein	- /2.5/46.0/51.5	- /0.7/29.6/68.8
Abrechnungspos.	02.11.00 / 02.13.00	02.11.00 / 02.13.00

Bemerkungen:

Homogenbereich: G/1

Sondierung	Entnahmetiefe	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert
	(m)		(m/s)
RKS 7	4,00 - 5,00	G, $\bar{s}$	$1,7 \times 10^{-4}$
RKS 13	7,20 - 8,00	G, s	$1,2 \times 10^{-3}$

Chemische Analysen

gemäß

LAGA-Merkblatt

Tab. II.1.2-2 / II.1.2-3

(Mischproben MP 1 - MP 11)

DepV

(Mischproben MP 1 - MP 11)

Asphaltproben

(Proben EP 1 – EP 7)

H₀ + AT₄

(Probe MP 5)

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 1	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4)								
Farbe			farblos					
Geruch			ohne					
pH-Wert			8,00	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6 – 12 7,0 – 12,5*	5,5 – 12 7,0 – 12,5*	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit	µScm ⁻¹		86	500	500 / 1500*	1000 / 2500*	1500 / 3000*	DIN EN 27888
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	5,1	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	–	–	–	< 0,05**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Kupfer	Cu	mg/l	0,001	0,05	0,05	0,15	0,30 / 0,200*	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	< 0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	0,003	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN⁻ l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 1	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Feststoffanalyse								
Wassergehalt	W _w	%	8,39	–	–	–	–	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W _t	%	91,61	–	–	–	–	DIN ISO 11465
pH-Wert			7,99	5,5 – 8 (–)*	5,5 – 8 (–)*	5 – 9 (–)*	–	DIN ISO 10390
Kupfer	Cu	mg/kg m _r	23	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m _r	40	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m _r	35	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m _r	24	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m _r	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m _r	0,045	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m _r	19	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m _r	7,2	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m _r	< 0,50	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	LAGA CN 2/79 / DIN ISO 17380
Σ Polycyclen (US-EPA)**		mg/kg	0,45	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg	0,05	–	< 0,5	< 1,0	–	
davon: Naphthalin		mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	< 75	100	300	500	1000	DIN EN 14039
Benzol		mg/kg	< 0,05					
Toluol		mg/kg	< 0,05					
Ethylbenzol		mg/kg	< 0,05					
m + p – Xylol		mg/kg	< 0,05					
o-Xylol		mg/kg	< 0,05					
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan		mg/kg	< 0,050					
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
Trichlormethan		mg/kg	< 0,050					
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,2-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlormethan		mg/kg	< 0,050					
Trichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlorethen		mg/kg	< 0,050					
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _r	< 1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m _r	n.n.	0,02	0,1	0,5	1	DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg
*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 2	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4)								
Farbe			farblos					
Geruch			ohne					
pH-Wert			8,00	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6 – 12 7,0 – 12,5*	5,5 – 12 7,0 – 12,5*	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit	µScm ⁻¹	117	500	500 / 1500*	1000 / 2500*	1500 / 3000*		DIN EN 27888
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	< 5	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	5,8	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	–	–	–	< 0,05**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Kupfer	Cu	mg/l	< 0,001	0,05	0,05	0,15	0,30 / 0,200*	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	< 0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN⁻ ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN⁻ l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 2	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Feststoffanalyse								
Wassergehalt	W _w	%	14,45	–	–	–	–	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W _t	%	85,55	–	–	–	–	DIN ISO 11465
pH-Wert			7,75	5,5 – 8 (–)*	5,5 – 8 (–)*	5 – 9 (–)*	–	DIN ISO 10390
Kupfer	Cu	mg/kg m _r	21	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m _r	64	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m _r	33	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m _r	29	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m _r	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m _r	0,044	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m _r	26	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m _r	7,2	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m _r	< 0,50	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	LAGA CN 2/79 / DIN ISO 17380
Σ Polycyclen (US-EPA)**		mg/kg	0,33	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg	0,03	–	< 0,5	< 1,0	–	
davon: Naphthalin		mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	< 75	100	300	500	1000	DIN EN 14039
Benzol		mg/kg	< 0,05					
Toluol		mg/kg	< 0,05					
Ethylbenzol		mg/kg	< 0,05					
m + p – Xylol		mg/kg	< 0,05					
o-Xylol		mg/kg	< 0,05					
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan		mg/kg	< 0,050					
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
Trichlormethan		mg/kg	< 0,050					
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,2-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlormethan		mg/kg	< 0,050					
Trichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlorethen		mg/kg	< 0,050					
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _r	< 1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m _r	n.n.	0,02	0,1	0,5	1	DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg
*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 3	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4)								
Farbe			farblos					
Geruch			ohne					
pH-Wert			7,90	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6,5 – 9 7,0 - 12,5*	6 – 12 7,0 - 12,5*	5,5 – 12 7,0 - 12,5*	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	53	500	500 / 1500*	1000 / 2500*	1500 / 3000*	DIN EN 27888
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	< 5	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	–	–	–	< 0,05**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Kupfer	Cu	mg/l	< 0,001	0,05	0,05	0,15	0,30 / 0,200*	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	< 0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN⁻ l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe			MP 3	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
Parameter				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Feststoffanalyse								
Wassergehalt	W _w	%	6,76	–	–	–	–	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W _t	%	93,24	–	–	–	–	DIN ISO 11465
pH-Wert			7,68	5,5 – 8 (–)*	5,5 – 8 (–)*	5 – 9 (–)*	–	DIN ISO 10390
Kupfer	Cu	mg/kg m _r	11	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m _r	26	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m _r	24	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m _r	15	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m _r	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m _r	0,028	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m _r	8,3	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m _r	7,9	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m _r	< 0,50	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	LAGA CN 2/79 / DIN ISO 17380
Σ Polycyclen (US-EPA)**	mg/kg	n.n.	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*		LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–		
davon: Naphthalin	mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–		
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	< 75	100	300	500	1000		DIN EN 14039
Benzol	mg/kg	< 0,05						
Toluol	mg/kg	< 0,05						
Ethylbenzol	mg/kg	< 0,05						
m + p – Xylol	mg/kg	< 0,05						
o-Xylol	mg/kg	< 0,05						
Σ BTEX	mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5		DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan	mg/kg	< 0,050						
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,050						
1,1-Dichlorethan	mg/kg	< 0,050						
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,050						
Trichlormethan	mg/kg	< 0,050						
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,050						
1,2-Dichlorethan	mg/kg	< 0,050						
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,050						
Trichlorethen	mg/kg	< 0,050						
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	< 0,050						
1,3-Dichlorpropan	mg/kg	< 0,050						
Tetrachlorethen	mg/kg	< 0,050						
Σ LHKW	mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5		DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _r	< 1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m _r	n.n.	0,02	0,1	0,5	1	DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern
genannten Wert abgewichen werden.
** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg
*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 4	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4)								
Farbe			farblos					
Geruch			ohne					
pH-Wert			8,00	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6 – 12 7,0 – 12,5*	5,5 – 12 7,0 – 12,5*	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	85	500	500 / 1500*	1000 / 2500*	1500 / 3000*	DIN EN 27888
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	< 5	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	–	–	–	< 0,05**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Kupfer	Cu	mg/l	0,002	0,05	0,05	0,15	0,30 / 0,200*	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN⁻ l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe			MP 4	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
Parameter				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Feststoffanalyse								
Wassergehalt	W _w	%	10,87	–	–	–	–	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W _t	%	89,13	–	–	–	–	DIN ISO 11465
pH-Wert			7,65	5,5 – 8 (–)*	5,5 – 8 (–)*	5 – 9 (–)*	–	DIN ISO 10390
Kupfer	Cu	mg/kg m _r	13	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m _r	34	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m _r	23	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m _r	18	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m _r	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m _r	0,053	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m _r	14	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m _r	5,2	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m _r	< 0,50	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	LAGA CN 2/79 / DIN ISO 17380
Σ Polycyclen (US-EPA)**		mg/kg	n.n.	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–	
davon: Naphthalin		mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	< 75	100	300	500	1000	DIN EN 14039
Benzol		mg/kg	< 0,05					
Toluol		mg/kg	< 0,05					
Ethylbenzol		mg/kg	< 0,05					
m + p – Xylol		mg/kg	< 0,05					
o-Xylol		mg/kg	< 0,05					
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan		mg/kg	< 0,050					
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
Trichlormethan		mg/kg	< 0,050					
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,2-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlormethan		mg/kg	< 0,050					
Trichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlorethen		mg/kg	< 0,050					
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen		EOX mg/kg m _r	< 1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***		PCB mg/kg m _r	n.n.	0,02	0,1	0,5	1	DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern
genannten Wert abgewichen werden.
** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg
*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 5	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4)								
Farbe			farblos					
Geruch			ohne					
pH-Wert			8,10	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6 – 12 7,0 – 12,5*	5,5 – 12 7,0 – 12,5*	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit	µScm ⁻¹		118	500	500 / 1500*	1000 / 2500*	1500 / 3000*	DIN EN 27888
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	7,9	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	–	–	–	< 0,05**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Kupfer	Cu	mg/l	< 0,001	0,05	0,05	0,15	0,30 / 0,200*	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	< 0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN⁻ ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN⁻ l.f.r. < 0,05 mg/l beträgt.

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 5	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Feststoffanalyse								
Wassergehalt	W _w	%	10,71	–	–	–	DIN ISO 11465	
Trockenrückstand	W _t	%	89,29	–	–	–	DIN ISO 11465	
pH-Wert			7,90	5,5 – 8 (–)*	5,5 – 8 (–)*	5 – 9 (–)*	DIN ISO 10390	
Kupfer	Cu	mg/kg m _r	28	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m _r	82	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m _r	63	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m _r	46	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m _r	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m _r	0,055	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m _r	18	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m _r	5,1	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m _r	< 0,50	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	LAGA CN 2/79 / DIN ISO 17380
Σ Polycyclen (US-EPA)**	mg/kg	36,8	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*	LUA NRW MB 1	
davon: Benzo(a)pyren	mg/kg	2,62	–	< 0,5	< 1,0	–		
davon: Naphthalin	mg/kg	0,77	–	< 0,5	< 1,0	–		
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	< 75	100	300	500	1000	DIN EN 14039	
Benzol	mg/kg	< 0,05						
Toluol	mg/kg	< 0,05						
Ethylbenzol	mg/kg	< 0,05						
m + p – Xylol	mg/kg	< 0,05						
o-Xylol	mg/kg	< 0,05						
Σ BTEX	mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN 38407-F 9.2	
Dichlormethan	mg/kg	< 0,050						
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,050						
1,1-Dichlorethan	mg/kg	< 0,050						
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,050						
Trichlormethan	mg/kg	< 0,050						
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,050						
1,2-Dichlorethan	mg/kg	< 0,050						
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,050						
Trichlorethen	mg/kg	< 0,050						
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	< 0,050						
1,3-Dichlorpropan	mg/kg	< 0,050						
Tetrachlorethen	mg/kg	< 0,050						
Σ LHKW	mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 10301	
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX mg/kg m _r	< 1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*	DIN 38414-S 17	
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB mg/kg m _r	n.n.	0,02	0,1	0,5	1	DIN 38414-S 20	

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg
*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 6	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4)								
Farbe			farblos					
Geruch			ohne					
pH-Wert			7,90	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6,5 – 9 7,0 - 12,5*	6 – 12 7,0 - 12,5*	5,5 – 12 7,0 - 12,5*	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	75	500	500 / 1500*	1000 / 2500*	1500 / 3000*	DIN EN 27888
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	< 5	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	6,7	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	–	–	–	< 0,05**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Kupfer	Cu	mg/l	0,002	0,05	0,05	0,15	0,30 / 0,200*	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	0,002	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN⁻ l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe			MP 6	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode	
Parameter		Z 0		Z 1.1	Z 1.2	Z 2			
Feststoffanalyse									
Wassergehalt	W _w	%	11,18	–	–	–	DIN ISO 11465		
Trockenrückstand	W _t	%	88,82	–	–	–	DIN ISO 11465		
pH-Wert			7,44	5,5 – 8 (–)*	5,5 – 8 (–)*	5 – 9 (–)*	DIN ISO 10390		
Kupfer	Cu	mg/kg m _r	15	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2	
Zink	Zn	mg/kg m _r	49	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2	
Nickel	Ni	mg/kg m _r	30	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2	
Chrom	Cr	mg/kg m _r	23	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2	
Cadmium	Cd	mg/kg m _r	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2	
Quecksilber	Hg	mg/kg m _r	0,048	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)	
Blei	Pb	mg/kg m _r	13	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2	
Arsen	As	mg/kg m _r	7,2	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2	
Thallium	Tl	mg/kg m _r	< 0,50	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2	
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	LAGA CN 2/79 / DIN ISO 17380	
Σ Polycyclen (US-EPA)**			mg/kg	n.n.	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren			mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–	
davon: Naphthalin			mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–	
Kohlenwasserstoffe			mg/kg	< 75	100	300	500	1000	DIN EN 14039
Benzol			mg/kg	< 0,05					
Toluol			mg/kg	< 0,05					
Ethylbenzol			mg/kg	< 0,05					
m + p – Xylol			mg/kg	< 0,05					
o-Xylol			mg/kg	< 0,05					
Σ BTEX			mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan			mg/kg	< 0,050					
trans-1,2-Dichlorethen			mg/kg	< 0,050					
1,1-Dichlorethan			mg/kg	< 0,050					
cis-1,2-Dichlorethen			mg/kg	< 0,050					
Trichlormethan			mg/kg	< 0,050					
1,1,1-Trichlorethan			mg/kg	< 0,050					
1,2-Dichlorethan			mg/kg	< 0,050					
Tetrachlormethan			mg/kg	< 0,050					
Trichlorethen			mg/kg	< 0,050					
1,1,2-Trichlorethan			mg/kg	< 0,050					
1,3-Dichlorpropan			mg/kg	< 0,050					
Tetrachlorethen			mg/kg	< 0,050					
Σ LHKW			mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen			EOX mg/kg m _r	< 1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***			PCB mg/kg m _r	n.n.	0,02		0,5	1	DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern
genannten Wert abgewichen werden.
** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg
*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 7	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4)								
Farbe			farblos					
Geruch			ohne					
pH-Wert			7,40	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6 – 12 7,0 – 12,5*	5,5 – 12 7,0 – 12,5*	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit	µScm ⁻¹		52	500	500 / 1500*	1000 / 2500*	1500 / 3000*	DIN EN 27888
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	9,2	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	–	–	–	< 0,05**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Kupfer	Cu	mg/l	0,001	0,05	0,05	0,15	0,30 / 0,200*	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	0,002	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	0,003	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 7	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Feststoffanalyse								
Wassergehalt	W _w	%	6,76	–	–	–	–	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W _t	%	93,24	–	–	–	–	DIN ISO 11465
pH-Wert			7,25	5,5 – 8 (–)*	5,5 – 8 (–)*	5 – 9 (–)*	–	DIN ISO 10390
Kupfer	Cu	mg/kg m _r	13	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m _r	33	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m _r	27	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m _r	17	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m _r	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m _r	0,042	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m _r	9,1	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m _r	6,4	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m _r	< 0,50	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	LAGA CN 2/79 / DIN ISO 17380
Σ Polycyclen (US-EPA)**		mg/kg	0,01	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–	
davon: Naphthalin		mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	< 75	100	300	500	1000	DIN EN 14039
Benzol		mg/kg	< 0,05					
Toluol		mg/kg	< 0,05					
Ethylbenzol		mg/kg	< 0,05					
m + p – Xylol		mg/kg	< 0,05					
o-Xylol		mg/kg	< 0,05					
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan		mg/kg	< 0,050					
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
Trichlormethan		mg/kg	< 0,050					
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,2-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlormethan		mg/kg	< 0,050					
Trichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlorethen		mg/kg	< 0,050					
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _r	< 1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m _r	0,126	0,02	0,1	0,5	1	DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg
*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 8	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4)								
Farbe			farblos					
Geruch			ohne					
pH-Wert			8,20	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6 – 12 7,0 – 12,5*	5,5 – 12 7,0 – 12,5*	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	104	500	500 / 1500*	1000 / 2500*	1500 / 3000*	DIN EN 27888
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	8,3	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	–	–	–	< 0,05**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Kupfer	Cu	mg/l	0,002	0,05	0,05	0,15	0,30 / 0,200*	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	< 0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN⁻ ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN⁻ l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 8	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Feststoffanalyse								
Wassergehalt	W _w	%	11,70	–	–	–	–	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W _t	%	88,30	–	–	–	–	DIN ISO 11465
pH-Wert			8,32	5,5 – 8 (–)*	5,5 – 8 (–)*	5 – 9 (–)*	–	DIN ISO 10390
Kupfer	Cu	mg/kg m _r	51	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m _r	59	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m _r	38	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m _r	24	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m _r	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m _r	0,034	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m _r	8,3	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m _r	2,7	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m _r	< 0,50	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	LAGA CN 2/79 / DIN ISO 17380
Σ Polycyclen (US-EPA)**		mg/kg	1,12	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg	0,12	–	< 0,5	< 1,0	–	
davon: Naphthalin		mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	< 75	100	300	500	1000	DIN EN 14039
Benzol		mg/kg	< 0,05					
Toluol		mg/kg	< 0,05					
Ethylbenzol		mg/kg	< 0,05					
m + p – Xylol		mg/kg	< 0,05					
o-Xylol		mg/kg	< 0,05					
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan		mg/kg	< 0,050					
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
Trichlormethan		mg/kg	< 0,050					
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,2-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlormethan		mg/kg	< 0,050					
Trichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlorethen		mg/kg	< 0,050					
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _r	< 1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m _r	0,017	0,02	0,1	0,5	1	DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg
*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 9	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4)								
Farbe			farblos					
Geruch			ohne					
pH-Wert			9,5	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6,5 – 9 7,0 - 12,5*	6 – 12 7,0 - 12,5*	5,5 – 12 7,0 - 12,5*	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	79	500	500 / 1500*	1000 / 2500*	1500 / 3000*	DIN EN 27888
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	< 5	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	8,2	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	–	–	–	< 0,05**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Kupfer	Cu	mg/l	< 0,001	0,05	0,05	0,15	0,30 / 0,200*	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	< 0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	0,004	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN⁻ l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe			MP 9	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode	
Parameter		Z 0		Z 1.1	Z 1.2	Z 2			
Feststoffanalyse									
Wassergehalt	W _w	%	6,06	–	–	–	–	DIN ISO 11465	
Trockenrückstand	W _t	%	93,94	–	–	–	–	DIN ISO 11465	
pH-Wert			8,92	5,5 – 8 (–)*	5,5 – 8 (–)*	5 – 9 (–)*	–	DIN ISO 10390	
Kupfer	Cu	mg/kg m _r	9,3	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2	
Zink	Zn	mg/kg m _r	20	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2	
Nickel	Ni	mg/kg m _r	15	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2	
Chrom	Cr	mg/kg m _r	15	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2	
Cadmium	Cd	mg/kg m _r	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2	
Quecksilber	Hg	mg/kg m _r	0,031	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)	
Blei	Pb	mg/kg m _r	6,3	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2	
Arsen	As	mg/kg m _r	4,0	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2	
Thallium	Tl	mg/kg m _r	< 0,50	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2	
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	LAGA CN 2/79 / DIN ISO 17380	
Σ Polycyclen (US-EPA)**			mg/kg	n.n.	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren			mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–	
davon: Naphthalin			mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–	
Kohlenwasserstoffe			mg/kg	< 75	100	300	500	1000	DIN EN 14039
Benzol			mg/kg	< 0,05					
Toluol			mg/kg	< 0,05					
Ethylbenzol			mg/kg	< 0,05					
m + p – Xylol			mg/kg	< 0,05					
o-Xylol			mg/kg	< 0,05					
Σ BTEX			mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan			mg/kg	< 0,050					
trans-1,2-Dichlorethen			mg/kg	< 0,050					
1,1-Dichlorethan			mg/kg	< 0,050					
cis-1,2-Dichlorethen			mg/kg	< 0,050					
Trichlormethan			mg/kg	< 0,050					
1,1,1-Trichlorethan			mg/kg	< 0,050					
1,2-Dichlorethan			mg/kg	< 0,050					
Tetrachlormethan			mg/kg	< 0,050					
Trichlorethen			mg/kg	< 0,050					
1,1,2-Trichlorethan			mg/kg	< 0,050					
1,3-Dichlorpropan			mg/kg	< 0,050					
Tetrachlorethen			mg/kg	< 0,050					
Σ LHKW			mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen			EOX mg/kg m _r	< 1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***			PCB mg/kg m _r	0,005	0,02	0,1	0,5	1	DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern
genannten Wert abgewichen werden.
** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg
*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 10	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4)								
Farbe			farblos					
Geruch			ohne					
pH-Wert			8,40	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6,5 – 9 7,0 - 12,5*	6 – 12 7,0 - 12,5*	5,5 – 12 7,0 - 12,5*	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	70	500	500 / 1500*	1000 / 2500*	1500 / 3000*	DIN EN 27888
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	< 5	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	–	–	–	< 0,05**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Kupfer	Cu	mg/l	< 0,001	0,05	0,05	0,15	0,30 / 0,200*	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	< 0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe			MP 10	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
Parameter				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Feststoffanalyse								
Wassergehalt	W _w	%	8,65	–	–	–	–	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W _t	%	91,35	–	–	–	–	DIN ISO 11465
pH-Wert			7,71	5,5 – 8 (–)*	5,5 – 8 (–)*	5 – 9 (–)*	–	DIN ISO 10390
Kupfer	Cu	mg/kg m _r	7,8	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m _r	23	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m _r	19	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m _r	16	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m _r	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m _r	0,028	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m _r	6,5	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m _r	4,5	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m _r	< 0,50	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	LAGA CN 2/79 / DIN ISO 17380
Σ Polycyclen (US-EPA)**			mg/kg	n.n.	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*
davon: Benzo(a)pyren			mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–
davon: Naphthalin			mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–
Kohlenwasserstoffe			mg/kg	< 75	100	300	500	1000
Benzol			mg/kg	< 0,05				
Toluol			mg/kg	< 0,05				
Ethylbenzol			mg/kg	< 0,05				
m + p – Xylol			mg/kg	< 0,05				
o-Xylol			mg/kg	< 0,05				
Σ BTEX			mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Dichlormethan			mg/kg	< 0,050				
trans-1,2-Dichlorethen			mg/kg	< 0,050				
1,1-Dichlorethan			mg/kg	< 0,050				
cis-1,2-Dichlorethen			mg/kg	< 0,050				
Trichlormethan			mg/kg	< 0,050				
1,1,1-Trichlorethan			mg/kg	< 0,050				
1,2-Dichlorethan			mg/kg	< 0,050				
Tetrachlormethan			mg/kg	< 0,050				
Trichlorethen			mg/kg	< 0,050				
1,1,2-Trichlorethan			mg/kg	< 0,050				
1,3-Dichlorpropan			mg/kg	< 0,050				
Tetrachlorethen			mg/kg	< 0,050				
Σ LHKW			mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Extrah. Org. Halogen- verbindungen			EOX mg/kg m _r	< 1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*
Σ Polychlorierte Biphenyle***			PCB mg/kg m _r	0,007	0,02	0,1	0,5	1

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern
genannten Wert abgewichen werden.
** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg
*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 11	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4)								
Farbe			farblos					
Geruch			ohne					
pH-Wert			8,10	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6,5 – 9 7,0 – 12,5*	6 – 12 7,0 – 12,5*	5,5 – 12 7,0 – 12,5*	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit	µScm ⁻¹	99	500	500 / 1500*	1000 / 2500*	1500 / 3000*		DIN EN 27888
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	6,6	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	–	–	–	< 0,05**	DIN EN ISO 14403-2/ DIN 38405-13
Kupfer	Cu	mg/l	< 0,001	0,05	0,05	0,15	0,30 / 0,200*	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	< 0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	0,003	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN⁻ ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN⁻ l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben gemäß den Techn.Regeln d. LAGA (2003)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Probe Parameter			MP 11	Zuordnungswert				Unter- suchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Feststoffanalyse								
Wassergehalt	W _w	%	8,54	–	–	–	–	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W _t	%	91,46	–	–	–	–	DIN ISO 11465
pH-Wert			7,95	5,5 – 8 (–)*	5,5 – 8 (–)*	5 – 9 (–)*	–	DIN ISO 10390
Kupfer	Cu	mg/kg m _r	10	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m _r	36	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m _r	23	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m _r	23	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m _r	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m _r	0,033	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m _r	8,1	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m _r	5,7	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m _r	< 0,50	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	LAGA CN 2/79 / DIN ISO 17380
Σ Polycyclen (US-EPA)**	mg/kg	n.n.	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*		LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–		
davon: Naphthalin	mg/kg	< 0,01	–	< 0,5	< 1,0	–		
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	< 75	100	300	500	1000		DIN EN 14039
Benzol	mg/kg	< 0,05						
Toluol	mg/kg	< 0,05						
Ethylbenzol	mg/kg	< 0,05						
m + p – Xylol	mg/kg	< 0,05						
o-Xylol	mg/kg	< 0,05						
Σ BTEX	mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5		DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan	mg/kg	< 0,050						
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,050						
1,1-Dichlorethan	mg/kg	< 0,050						
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,050						
Trichlormethan	mg/kg	< 0,050						
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,050						
1,2-Dichlorethan	mg/kg	< 0,050						
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,050						
Trichlorethen	mg/kg	< 0,050						
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	< 0,050						
1,3-Dichlorpropan	mg/kg	< 0,050						
Tetrachlorethen	mg/kg	< 0,050						
Σ LHKW	mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5		DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX mg/kg m _r	< 1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*		DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB mg/kg m _r	0,007	0,02	0,1	0,5	1		DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg
*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß
der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter			Probe	MP 1	DK 0	Zuordnungswerte			
						DK I	DK II	DK III	
Feststoffanalyse									
Glühverlust* ¹			Wv	%m _r	2,43	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			TOC	%m _r	2,1	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe* ¹				%	< 0,010	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate* ²				mg/kg m _r	n.n.	6	–	–	–
Σ PCB* ³				mg/kg m _r	n.n.	1	–	–	–
Kohlenwasserstoffe				mg/kg m _r	< 75	500	–	–	–
Σ PAK (US-EPA)				mg/kg m _r	0,49	30	–	–	–
Säureneutralisierungskapazität				mmol/kg m _r	n.b.	–	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)									
pH-Wert* ¹					8,00	5,5 – 13	5,5 – 13,0	5,5 – 13,0	4 - 13
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			DOC	mg/l	3,8	50	50	80	100
Gesamtphenol				mg/l	< 0,010	0,1	0,2	50	100
Arsen			As	mg/l	0,003	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei			Pb	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium			Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer			Cu	mg/l	0,001	0,2	1	5	10
Nickel			Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber			Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20	200
Zink			Zn	mg/l	< 0,005	0,4	2	5	20
Fluorid			F ⁻	mg/l	0,45	1,0	5	15	50
Cyanid, l.fr.			CN ⁻	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen				mg/l	65	400	3000	6000	10000
Barium* ¹			Ba	mg/l	0,007	2	5	10	30
Chrom, ges.			Cr	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän* ¹			Mo	mg/l	0,002	0,05	0,3	1	3
Antimon* ¹			Sb	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen* ¹			Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid* ¹			Cl ⁻	mg/l	5,1	80	1500	1500	2500
Sulfat* ¹			SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	100	2000	2000	5000
Trockrückstand der Originalprobe			%		91,61				

⁺¹ Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung
⁺² Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol, Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m-
⁺³ Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m-
n.b. = nicht bestimmt
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß
der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter			Probe	MP 2	DK 0	Zuordnungswerte			
						DK I	DK II	DK III	
Feststoffanalyse									
Glühverlust* ¹			Wv	%m _T	2,44	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			TOC	%m _T	0,4	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe* ¹				%	< 0,010	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate* ²				mg/kg m _T	n.n.	6	–	–	–
Σ PCB* ³				mg/kg m _T	n.n.	1	–	–	–
Kohlenwasserstoffe				mg/kg m _T	< 75	500	–	–	–
Σ PAK (US-EPA)				mg/kg m _T	0,39	30	–	–	–
Säureneutralisierungskapazität				mmol/kg m _T	n.b.	–	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)									
pH-Wert* ¹					8,00	5,5 – 13	5,5 – 13,0	5,5 – 13,0	4 - 13
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			DOC	mg/l	3,4	50	50	80	100
Gesamtphenol				mg/l	< 0,010	0,1	0,2	50	100
Arsen			As	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei			Pb	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium			Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer			Cu	mg/l	< 0,001	0,2	1	5	10
Nickel			Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber			Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20	200
Zink			Zn	mg/l	< 0,005	0,4	2	5	20
Fluorid			F ⁻	mg/l	0,57	1,0	5	15	50
Cyanid, l.fr.			CN ⁻	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen				mg/l	87	400	3000	6000	10000
Barium* ¹			Ba	mg/l	0,006	2	5	10	30
Chrom, ges.			Cr	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän* ¹			Mo	mg/l	0,002	0,05	0,3	1	3
Antimon* ¹			Sb	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen* ¹			Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid* ¹			Cl ⁻	mg/l	< 5	80	1500	1500	2500
Sulfat* ¹			SO ₄ ²⁻	mg/l	5,8	100	2000	2000	5000
Trockrückstand der Originalprobe			%		85,55				

⁺¹ Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung
⁺² Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol, Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m-
⁺³ Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m-
n.b. = nicht bestimmt
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß
der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter			Probe	MP 3	DK 0	Zuordnungswerte			
						DK I	DK II	DK III	
Feststoffanalyse									
Glühverlust* ¹			Wv	%m _r	1,09	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			TOC	%m _r	0,2	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe* ¹			%	< 0,010	0,1	0,4	0,8	4	
Σ BTEX-Aromate* ²			mg/kg m _r	n.n.	6	–	–	–	–
Σ PCB* ³			mg/kg m _r	n.n.	1	–	–	–	–
Kohlenwasserstoffe			mg/kg m _r	< 75	500	–	–	–	–
Σ PAK (US-EPA)			mg/kg m _r	n.n.	30	–	–	–	–
Säureneutralisierungskapazität			mmol/kg m _r	n.b.	–	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden	
Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)									
pH-Wert* ¹				7,90	5,5 – 13	5,5 – 13,0	5,5 – 13,0	4 - 13	
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			DOC	mg/l	2,9	50	50	80	100
Gesamtphenol				mg/l	< 0,010	0,1	0,2	50	100
Arsen			As	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei			Pb	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium			Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer			Cu	mg/l	< 0,001	0,2	1	5	10
Nickel			Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber			Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20	200
Zink			Zn	mg/l	< 0,005	0,4	2	5	20
Fluorid			F ⁻	mg/l	0,29	1,0	5	15	50
Cyanid, l.fr.			CN ⁻	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen			mg/l	39	400	3000	6000	10000	
Barium* ¹			Ba	mg/l	< 0,005	2	5	10	30
Chrom, ges.			Cr	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän* ¹			Mo	mg/l	0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon* ¹			Sb	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen* ¹			Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid* ¹			Cl ⁻	mg/l	< 5	80	1500	1500	2500
Sulfat* ¹			SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	100	2000	2000	5000
Trockrückstand der Originalprobe			%	93,24					

⁺¹ Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung
⁺² Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol, Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m-
⁺³ Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m-
n.b. = nicht bestimmt
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß
der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter			Probe	MP 4	Zuordnungswerte			
					DK 0	DK I	DK II	DK III
Feststoffanalyse								
Glühverlust* ¹	Wv	%m _r	1,73	3	3	5	10	
Org. geb. Kohlenstoff* ¹	TOC	%m _r	0,6	1	1	3	6	
Extrahierb. lipophile Stoffe* ¹		%	< 0,010	0,1	0,4	0,8	4	
Σ BTEX-Aromate* ²		mg/kg m _r	n.n.	6	–	–	–	
Σ PCB* ³		mg/kg m _r	n.n.	1	–	–	–	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _r	< 75	500	–	–	–	
Σ PAK (US-EPA)		mg/kg m _r	n.n.	30	–	–	–	
Säureneutralisierungskapazität		mmol/kg m _r	n.b.	–	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden	
Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)								
pH-Wert* ¹			8,00	5,5 – 13	5,5 – 13,0	5,5 – 13,0	4 - 13	
Org. geb. Kohlenstoff* ¹	DOC	mg/l	3,7	50	50	80	100	
Gesamtphenol		mg/l	< 0,010	0,1	0,2	50	100	
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5	
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5	
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5	
Kupfer	Cu	mg/l	0,002	0,2	1	5	10	
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4	
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20	200	
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,4	2	5	20	
Fluorid	F ⁻	mg/l	0,62	1,0	5	15	50	
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen		mg/l	47	400	3000	6000	10000	
Barium* ¹	Ba	mg/l	0,007	2	5	10	30	
Chrom, ges.	Cr	mg/l	0,001	0,05	0,3	1	7	
Molybdän* ¹	Mo	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	3	
Antimon* ¹	Sb	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5	
Selen* ¹	Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7	
Chlorid* ¹	Cl ⁻	mg/l	< 5	80	1500	1500	2500	
Sulfat* ¹	SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	100	2000	2000	5000	
Trockrückstand der Originalprobe			%	89,13				

⁺¹ Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung
⁺² Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol, Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m-
⁺³ Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m-
n.b. = nicht bestimmt
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß
der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter			Probe	MP 5	DK 0	Zuordnungswerte			
						DK I	DK II	DK III	
Feststoffanalyse									
Glühverlust* ¹			W _v	%m _r	2,13	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			TOC	%m _r	0,8	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe* ¹				%	< 0,010	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate* ²				mg/kg m _r	n.n.	6	–	–	–
Σ PCB* ³				mg/kg m _r	n.n.	1	–	–	–
Kohlenwasserstoffe				mg/kg m _r	< 75	500	–	–	–
Σ PAK (US-EPA)				mg/kg m _r	41,2	30	–	–	–
Säureneutralisierungskapazität				mmol/kg m _r	n.b.	–	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)									
pH-Wert* ¹					8,10	5,5 – 13	5,5 – 13,0	5,5 – 13,0	4 - 13
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			DOC	mg/l	3,3	50	50	80	100
Gesamtphenol				mg/l	< 0,010	0,1	0,2	50	100
Arsen			As	mg/l	0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei			Pb	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium			Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer			Cu	mg/l	< 0,001	0,2	1	5	10
Nickel			Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber			Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20	200
Zink			Zn	mg/l	< 0,005	0,4	2	5	20
Fluorid			F ⁻	mg/l	0,43	1,0	5	15	50
Cyanid, l.fr.			CN ⁻	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen				mg/l	75	400	3000	6000	10000
Barium* ¹			Ba	mg/l	< 0,005	2	5	10	30
Chrom, ges.			Cr	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän* ¹			Mo	mg/l	0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon* ¹			Sb	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen* ¹			Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid* ¹			Cl ⁻	mg/l	7,9	80	1500	1500	2500
Sulfat* ¹			SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	100	2000	2000	5000
Trockrückstand der Originalprobe			%		89,29				

⁺¹ Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung
⁺² Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol, Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m-
⁺³ Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m-
n.b. = nicht bestimmt
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß
der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter	Probe	MP 6	Zuordnungswerte			
			DK 0	DK I	DK II	DK III
Feststoffanalyse						
Glühverlust* ¹	Wv	%m _r	2,04	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff* ¹	TOC	%m _r	0,3	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe* ¹		%	< 0,010	0,1	0,8	4
Σ BTEX-Aromate* ²		mg/kg m _r	n.n.	6	–	–
Σ PCB* ³		mg/kg m _r	n.n.	1	–	–
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _r	< 75	500	–	–
Σ PAK (US-EPA)		mg/kg m _r	n.n.	30	–	–
Säureneutralisierungskapazität		mmol/kg m _r	n.b.	–	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden
muss ermittelt werden						
Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)						
pH-Wert* ¹			7,90	5,5 – 13	5,5 – 13,0	4 - 13
Org. geb. Kohlenstoff* ¹	DOC	mg/l	5,7	50	50	80
Gesamtphenol		mg/l	< 0,010	0,1	0,2	50
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	0,2
Blei	Pb	mg/l	0,001	0,05	0,2	1
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10
Kupfer	Cu	mg/l	0,002	0,2	1	5
Nickel	Ni	mg/l	0,001	0,04	0,2	1
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,4	2	5
Fluorid	F ⁻	mg/l	0,43	1,0	5	15
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen		mg/l	62	400	3000	6000
Barium* ¹	Ba	mg/l	0,022	2	5	10
Chrom, ges.	Cr	mg/l	0,002	0,05	0,3	1
Molybdän* ¹	Mo	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1
Antimon* ¹	Sb	mg/l	0,002	0,006	0,03	0,07
Selen* ¹	Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05
Chlorid* ¹	Cl ⁻	mg/l	< 5	80	1500	1500
Sulfat* ¹	SO ₄ ²⁻	mg/l	6,7	100	2000	2000
Trockrückstand der Originalprobe						
		%	88,82			

⁺¹ Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung
⁺² Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol, Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m-
⁺³ Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m-
n.b. = nicht bestimmt
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß
der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter			Probe	MP 7	DK 0	Zuordnungswerte			
						DK I	DK II	DK III	
Feststoffanalyse									
Glühverlust ⁺¹			Wv	%m _r	1,25	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff ⁺¹			TOC	%m _r	0,1	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe ⁺¹				%	< 0,01	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate ⁺²				mg/kg m _r	n.n.	6	–	–	–
Σ PCB ⁺³				mg/kg m _r	0,148	1	–	–	–
Kohlenwasserstoffe				mg/kg m _r	< 75	500	–	–	–
Σ PAK (US-EPA)				mg/kg m _r	0,01	30	–	–	–
Säureneutralisierungskapazität				mmol/kg m _r	n.b.	–	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)									
pH-Wert ⁺¹					7,40	5,5 – 13	5,5 – 13,0	5,5 – 13,0	4 - 13
Org. geb. Kohlenstoff ⁺¹			DOC	mg/l	3,7	50	50	80	100
Gesamtphenol				mg/l	< 0,010	0,1	0,2	50	100
Arsen			As	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei			Pb	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium			Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer			Cu	mg/l	0,001	0,2	1	5	10
Nickel			Ni	mg/l	0,002	0,04	0,2	1	4
Quecksilber			Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20	200
Zink			Zn	mg/l	< 0,005	0,4	2	5	20
Fluorid			F ⁻	mg/l	0,16	1,0	5	15	50
Cyanid, l.fr.			CN ⁻	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen				mg/l	47	400	3000	6000	10000
Barium ⁺¹			Ba	mg/l	0,011	2	5	10	30
Chrom, ges.			Cr	mg/l	0,003	0,05	0,3	1	7
Molybdän ⁺¹			Mo	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon ⁺¹			Sb	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen ⁺¹			Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid ⁺¹			Cl ⁻	mg/l	9,2	80	1500	1500	2500
Sulfat ⁺¹			SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	100	2000	2000	5000
Trockrückstand der Originalprobe			%		93,24				

⁺¹ Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung
⁺² Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol, Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m
⁺³ Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m
n.b. = nicht bestimmt
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß
der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter			Probe	MP 8	DK 0	Zuordnungswerte		DK III
						DK I	DK II	
Feststoffanalyse								
Glühverlust ⁺¹	Wv	%m _r	1,28	3	3	5	10	
Org. geb. Kohlenstoff ⁺¹	TOC	%m _r	0,5	1	1	3	6	
Extrahierb. lipophile Stoffe ⁺¹		%	0,033	0,1	0,4	0,8	4	
Σ BTEX-Aromate ⁺²		mg/kg m _r	n.n.	6	–	–	–	
Σ PCB ⁺³		mg/kg m _r	0,018	1	–	–	–	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _r	< 75	500	–	–	–	
Σ PAK (US-EPA)		mg/kg m _r	1,27	30	–	–	–	
Säureneutralisierungskapazität		mmol/kg m _r	n.b.	–	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden	
Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)								
pH-Wert ⁺¹			8,20	5,5 – 13	5,5 – 13,0	5,5 – 13,0	4 - 13	
Org. geb. Kohlenstoff ⁺¹	DOC	mg/l	3,3	50	50	80	100	
Gesamtphenol		mg/l	< 0,010	0,1	0,2	50	100	
Arsen	As	mg/l	0,001	0,05	0,2	0,2	2,5	
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5	
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5	
Kupfer	Cu	mg/l	0,002	0,2	1	5	10	
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4	
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20	200	
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,4	2	5	20	
Fluorid	F ⁻	mg/l	0,44	1,0	5	15	50	
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen		mg/l	80	400	3000	6000	10000	
Barium ⁺¹	Ba	mg/l	0,005	2	5	10	30	
Chrom, ges.	Cr	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	7	
Molybdän ⁺¹	Mo	mg/l	0,001	0,05	0,3	1	3	
Antimon ⁺¹	Sb	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5	
Selen ⁺¹	Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7	
Chlorid ⁺¹	Cl ⁻	mg/l	83	80	1500	1500	2500	
Sulfat ⁺¹	SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	100	2000	2000	5000	
Trockrückstand der Originalprobe		%	88,30					

⁺¹ Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung
⁺² Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol, Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m
⁺³ Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m
n.b. = nicht bestimmt
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß
der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter			Probe	MP 9	DK 0	Zuordnungswerte			
						DK I	DK II	DK III	
Feststoffanalyse									
Glühverlust* ¹			Wv	%m _r	1,01	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			TOC	%m _r	0,6	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe* ¹				%	< 0,010	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate* ²				mg/kg m _r	n.n.	6	–	–	–
Σ PCB* ³				mg/kg m _r	0,006	1	–	–	–
Kohlenwasserstoffe				mg/kg m _r	< 75	500	–	–	–
Σ PAK (US-EPA)				mg/kg m _r	n.n.	30	–	–	–
Säureneutralisierungskapazität				mmol/kg m _r	n.b.	–	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)									
pH-Wert* ¹					9,50	5,5 – 13	5,5 – 13,0	5,5 – 13,0	4 - 13
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			DOC	mg/l	2,5	50	50	80	100
Gesamtphenol				mg/l	< 0,010	0,1	0,2	50	100
Arsen			As	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei			Pb	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium			Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer			Cu	mg/l	< 0,001	0,2	1	5	10
Nickel			Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber			Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20	200
Zink			Zn	mg/l	< 0,005	0,4	2	5	20
Fluorid			F ⁻	mg/l	0,10	1,0	5	15	50
Cyanid, l.fr.			CN ⁻	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen				mg/l	45	400	3000	6000	10000
Barium* ¹			Ba	mg/l	0,006	2	5	10	30
Chrom, ges.			Cr	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän* ¹			Mo	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon* ¹			Sb	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen* ¹			Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid* ¹			Cl ⁻	mg/l	< 5	80	1500	1500	2500
Sulfat* ¹			SO ₄ ²⁻	mg/l	8,2	100	2000	2000	5000
Trockrückstand der Originalprobe			%		93,94				

⁺¹ Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung
⁺² Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol, Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m-
⁺³ Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m-
n.b. = nicht bestimmt
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß
der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter			Probe	MP 10	Zuordnungswerte			
					DK 0	DK I	DK II	DK III
Feststoffanalyse								
Glühverlust* ¹	Wv	%m _r	1,18	3	3	5	10	
Org. geb. Kohlenstoff* ¹	TOC	%m _r	0,1	1	1	3	6	
Extrahierb. lipophile Stoffe* ¹		%	< 0,010	0,1	0,4	0,8	4	
Σ BTEX-Aromate* ²		mg/kg m _r	n.n.	6	–	–	–	
Σ PCB* ³		mg/kg m _r	0,007	1	–	–	–	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _r	< 75	500	–	–	–	
Σ PAK (US-EPA)		mg/kg m _r	n.n.	30	–	–	–	
Säureneutralisierungskapazität		mmol/kg m _r	n.b.	–	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden	
Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)								
pH-Wert* ¹			8,40	5,5 – 13	5,5 – 13,0	5,5 – 13,0	4 - 13	
Org. geb. Kohlenstoff* ¹	DOC	mg/l	2,2	50	50	80	100	
Gesamtphenol		mg/l	< 0,010	0,1	0,2	50	100	
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5	
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5	
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5	
Kupfer	Cu	mg/l	< 0,001	0,2	1	5	10	
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4	
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20	200	
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,4	2	5	20	
Fluorid	F ⁻	mg/l	0,43	1,0	5	15	50	
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen		mg/l	34	400	3000	6000	10000	
Barium* ¹	Ba	mg/l	< 0,005	2	5	10	30	
Chrom, ges.	Cr	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	7	
Molybdän* ¹	Mo	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	3	
Antimon* ¹	Sb	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5	
Selen* ¹	Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7	
Chlorid* ¹	Cl ⁻	mg/l	< 5	80	1500	1500	2500	
Sulfat* ¹	SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	100	2000	2000	5000	
Trockrückstand der Originalprobe	%		91,35					

⁺¹ Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung
⁺² Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol, Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m-
⁺³ Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m-
n.b. = nicht bestimmt
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß
der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter			Probe	MP 11	DK 0	Zuordnungswerte			
						DK I	DK II	DK III	
Feststoffanalyse									
Glühverlust* ¹			Wv	%m _r	1,43	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			TOC	%m _r	0,9	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe* ¹				%	0,011	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate* ²				mg/kg m _r	n.n.	6	–	–	–
Σ PCB* ³				mg/kg m _r	0,009	1	–	–	–
Kohlenwasserstoffe				mg/kg m _r	< 75	500	–	–	–
Σ PAK (US-EPA)				mg/kg m _r	n.n.	30	–	–	–
Säureneutralisierungskapazität				mmol/kg m _r	n.b.	–	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)									
pH-Wert* ¹					8,10	5,5 – 13	5,5 – 13,0	5,5 – 13,0	4 - 13
Org. geb. Kohlenstoff* ¹			DOC	mg/l	2,8	50	50	80	100
Gesamtphenol				mg/l	< 0,010	0,1	0,2	50	100
Arsen			As	mg/l	0,003	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei			Pb	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium			Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer			Cu	mg/l	< 0,001	0,2	1	5	10
Nickel			Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber			Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20	200
Zink			Zn	mg/l	< 0,005	0,4	2	5	20
Fluorid			F ⁻	mg/l	0,20	1,0	5	15	50
Cyanid, l.fr.			CN ⁻	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen				mg/l	56	400	3000	6000	10000
Barium* ¹			Ba	mg/l	< 0,005	2	5	10	30
Chrom, ges.			Cr	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän* ¹			Mo	mg/l	0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon* ¹			Sb	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen* ¹			Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid* ¹			Cl ⁻	mg/l	6,6	80	1500	1500	2500
Sulfat* ¹			SO ₄ ²⁻	mg/l	< 5	100	2000	2000	5000
Trockrückstand der Originalprobe			%		91,46				

⁺¹ Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung
⁺² Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol, Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m:
⁺³ Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m:
n.b. = nicht bestimmt
n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Asphaltproben

Bearbeitungszeitraum: 31.08.2016 bis 09.09.2016

Parameter \ Probe	EP 1	EP 2	EP 3	EP 4	EP 7
<i>Feststoffanalyse</i>					
Σ Polycyclen (US-EPA) mg/kg	30,1	357	1000	965	15,3
davon: Benzo(a)pyren mg/kg (gemäß Merkblatt 1 des LUA-NRW 1994)	2,17	15,7	40,5	42,6	0,82
<i>Eluatanalyse</i>					
Phenolindex mg/l (DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

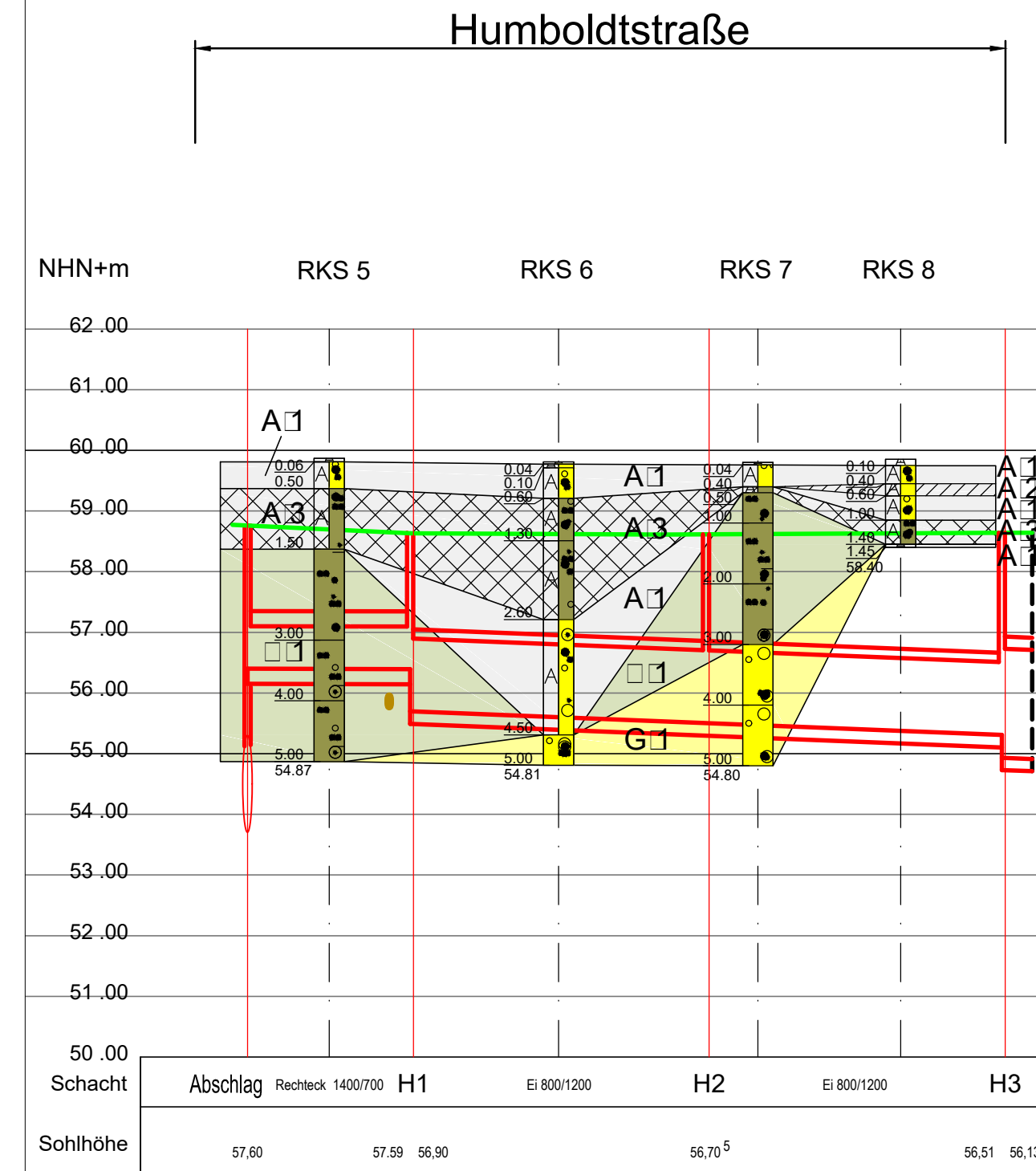
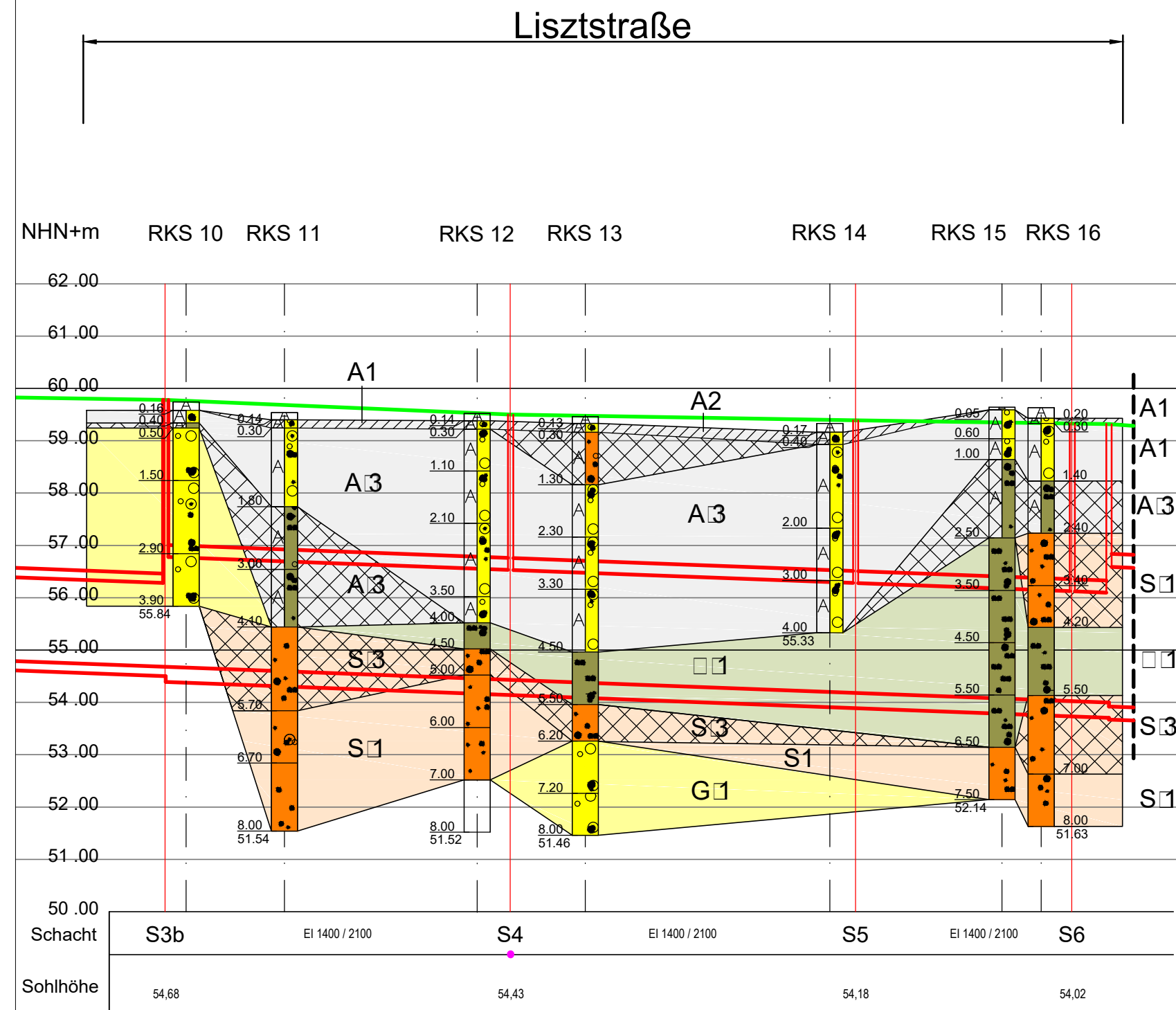
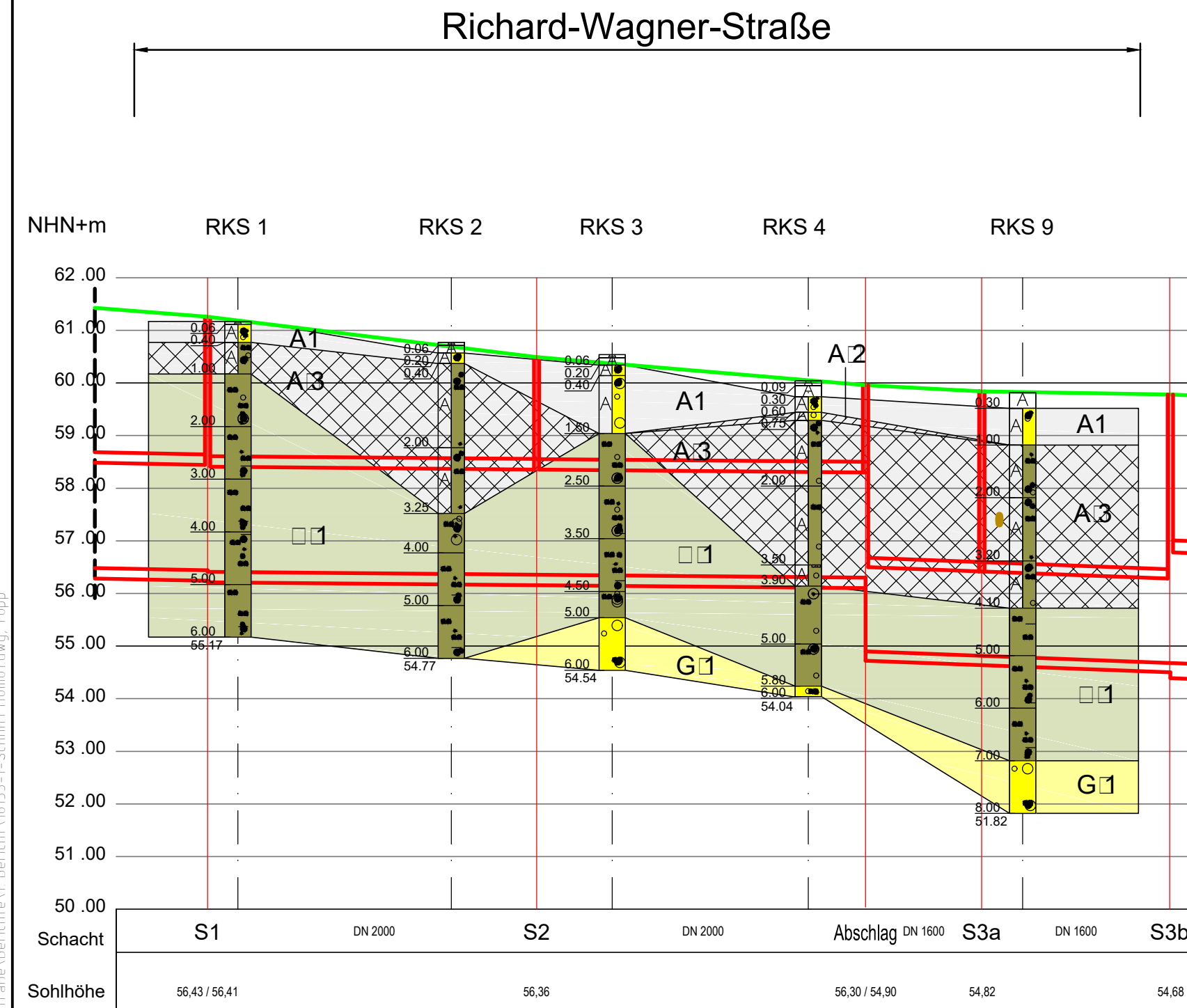
Bauvorhaben Bonn, Richard-Wagner-Straße
hier: Untersuchung von Bodenproben

Bearbeitungszeitraum: 26.09. bis 04.10.2016

Parameter	Probe	MP 5	Bestimmungsmethode
Brennwert*	H _o kJ/kg m _T	< 1000	DIN EN 15170
Atmungsaktivität*	AT ₄ mg O ₂ /g m _T	< 1,0	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1

* Fremdvergabe an akkreditiertes Kooperationslabor
(Registriernr. D-PL-14170-01-00)

S:\1616153-Bonn Richard-Wagner-Altraße\Berichte\16153-1-Schnitt-Homog.dwg, Tipp



Legende Schichtprofile :

- A Auffüllung
- Schluff
- Kies
- Sand

Homogenbereiche nach DIN 18 300:

- A1 Grobkörnige Auffüllungen sowie Steine und Blöcke
- A2 Schlacken
- A3 Bindige und nichtbindige, feinkörnige Auffüllungen
- S1 Schluffe
- S3 Sande
- G1 Sande schluffig
- Kiese

zusätzliche Eintragungen

Baugrunduntersuchung

Gründungsberatung

Hydrogeologie

Altlastenbewertung

Altbergbauuntersuchung

Rückbaukonzepte

Erdstatik

Fachbauleitung



Geotechnik - Institut - Dr. Höfer

Hagener Straße 243
44229 Dortmund

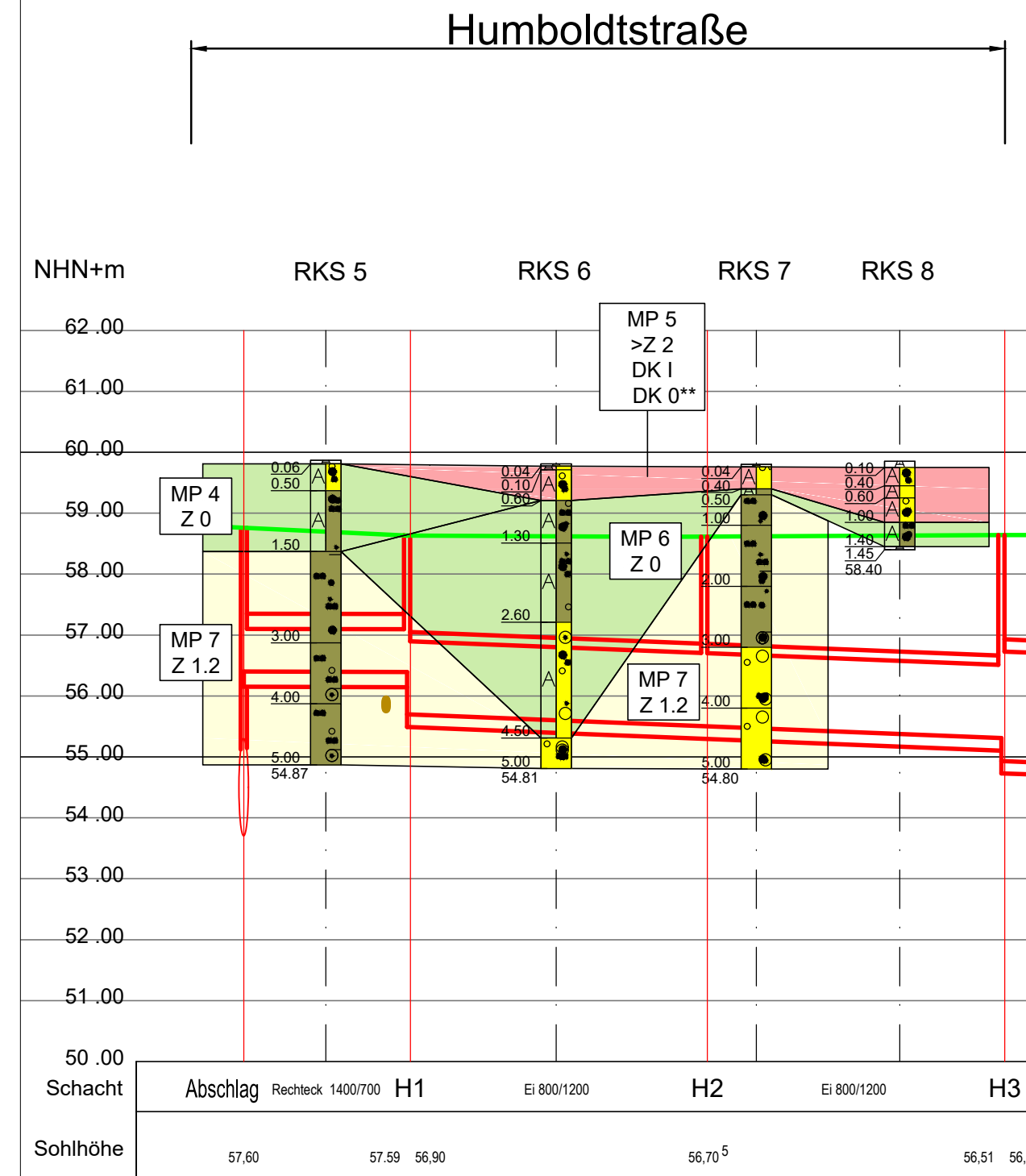
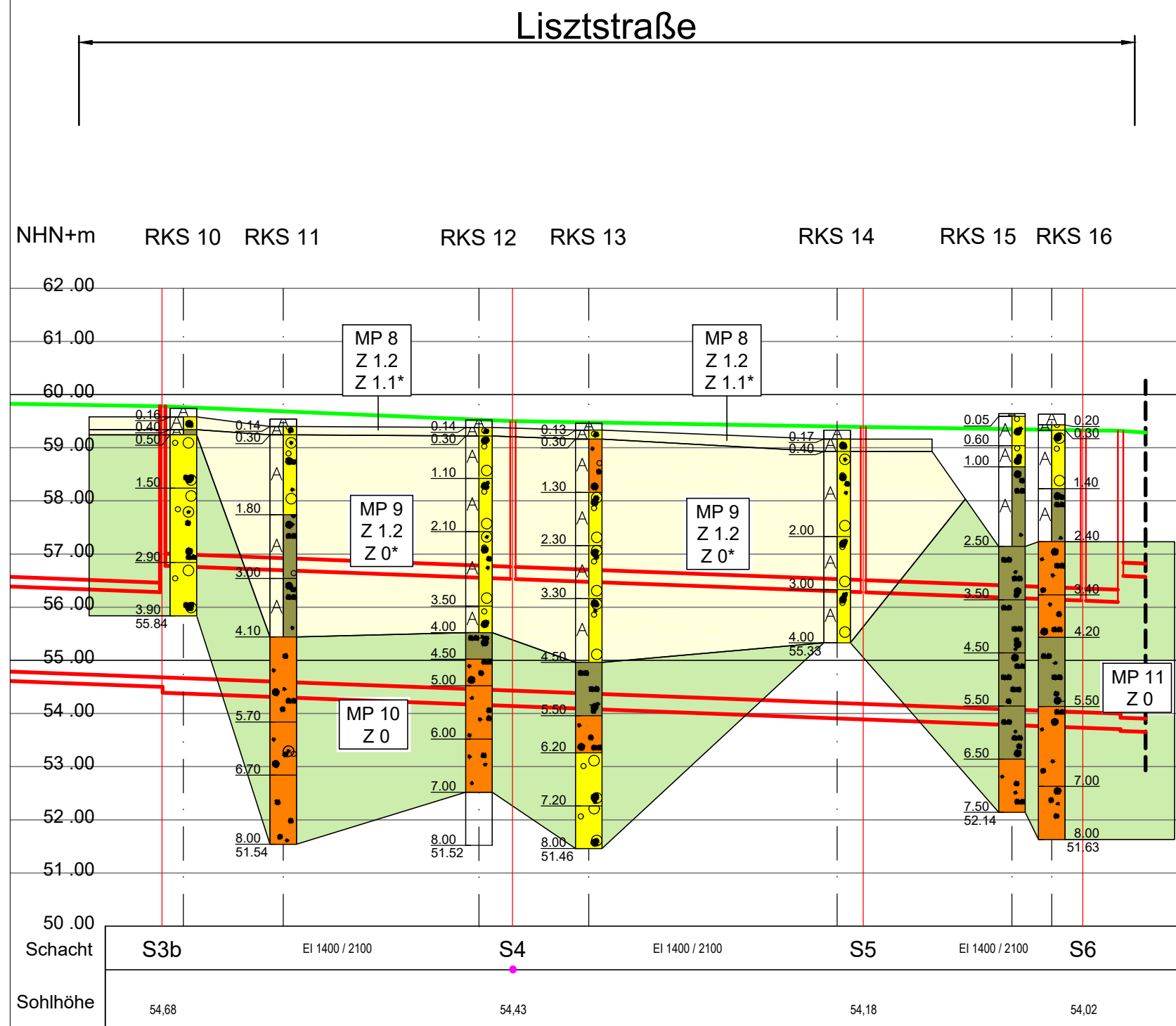
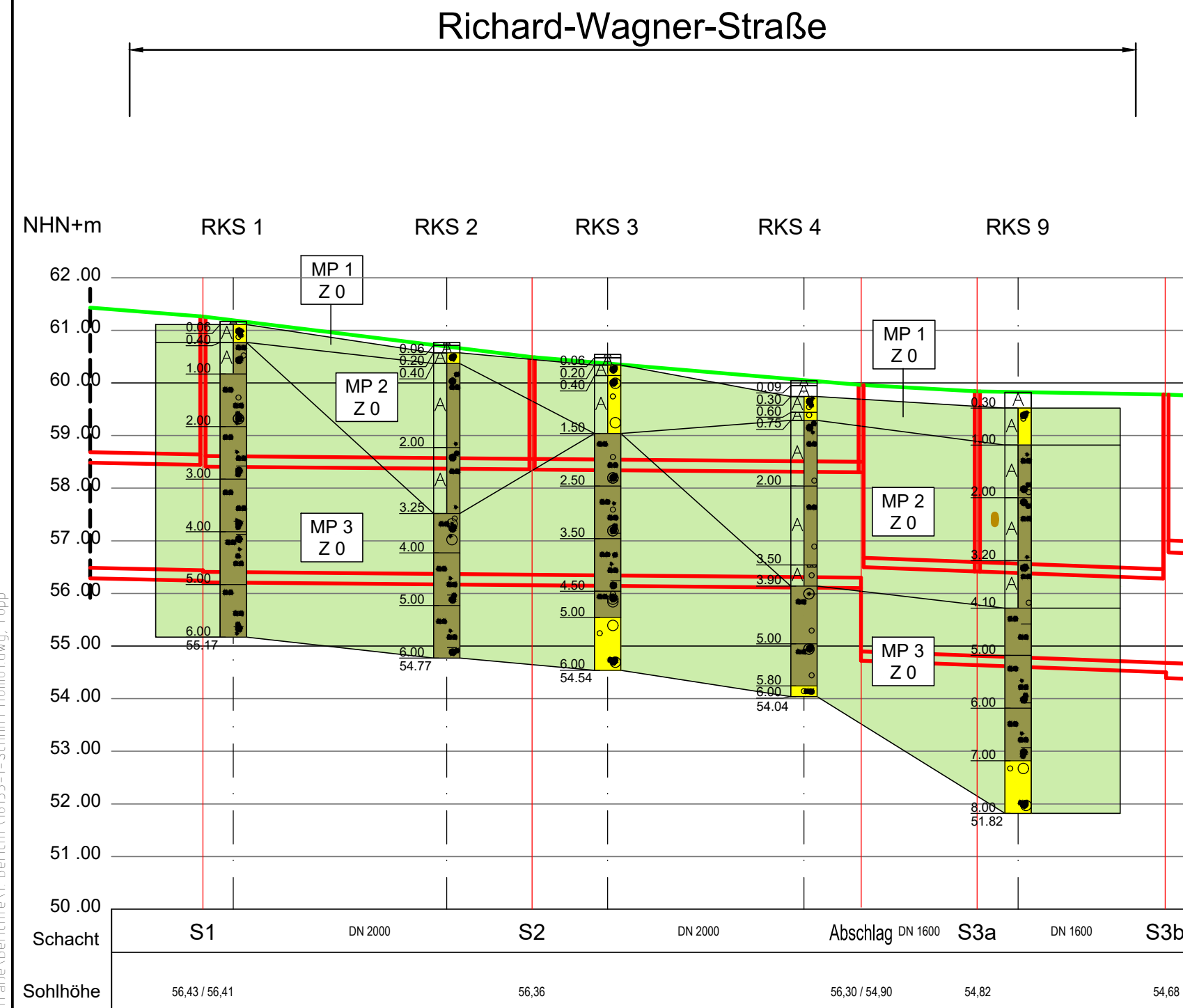
Tel 02 31 - 39 9 610 - 0
Fax 02 31 - 39 9 610 29

info@gid-hoefer.de
www.gid-hoefer.de

Bundesstadt Bonn				Bearb.-Nr.
Kanalbaumaßnahme Richard-Wagner-Straße in Bonn				16153
Baugrunduntersuchung / Gründungstechn. Beratung				Anlage-Nr.
Längsschnitt mit Homogenbereichen				1/17
Bearbeiter	Zeichner(in)	Datum	Längenmaßstab	Höhenmaßstab
Hö/Bo	To	30.09.2016	1:1000	1:100

© GID 2016

S:\16\16153-Bonn Richard-Wagner-Altraße\Berichte\16153-1-Schnitt-Hornt.dwg, Tipp



Legende Schichtprofile :

- A Auffüllung
- Schluff
- Kies
- Sand

Zuordnung gemäß LAGA :

- Z 0
- Z 1.1
- Z 1.2
- >Z 2

- (*) Unter Vernachlässigung des pH-Wertes bei einem Wiedereinbau an Ort und Stelle
- (**) Unter Berücksichtigung der Fußnoten der DepV

zusätzliche Eintragungen

Baugrunduntersuchung

Gründungsberatung

Hydrogeologie

Altlastenbewertung

Altbergbauuntersuchung

Rückbaukonzepte

Erdstatik

Fachbauleitung

GID

Geotechnik - Institut - Dr. Höfer

Hagener Straße 243
44229 Dortmund

Tel 02 31 - 39 9 610 - 0
Fax 02 31 - 39 9 610 29

info@gid-hoefer.de
www.gid-hoefer.de

Bundesstadt Bonn Kanalbaumaßnahme Richard-Wagner-Straße in Bonn				Bearb.-Nr. 16153
Baugrunduntersuchung / Gründungstechn. Beratung Längsschnitt Chemische Analysen				Anlage-Nr. 1/19
Bearbeiter Hö/Bo	Zeichner(in) To	Datum 30.09.2016	Längenmaßstab 1:1000	Höhenmaßstab 1:100

© GID 2016