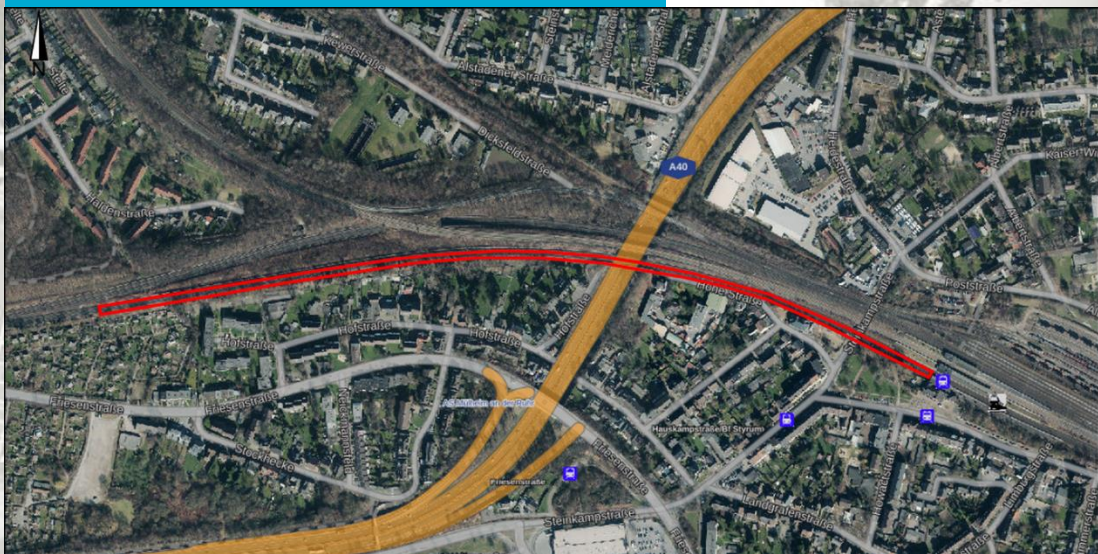
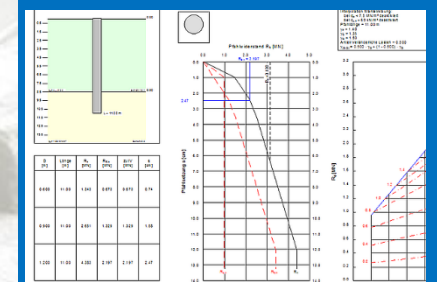
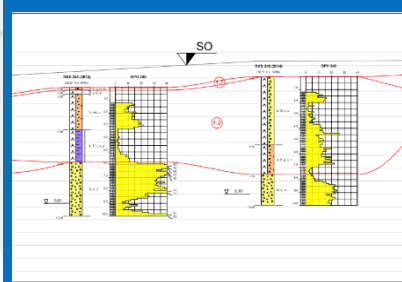


SSW Mülheim/Ruhr – Styrum SSW 1a



Angefertigt im Auftrag der
DB Netz AG



Projekt	DB Netz AG SSW Mülheim/Ruhr-Styrum, Entwurfs- und Genehmigungsplanung – SSW1a
Bericht	Geotechnischer Bericht
Interne Projektnummer	170805
Bearbeitung	K. Chizkow, B.Sc.
Umfang	26 Seiten zzgl. Anhänge gemäß Verzeichnis
Auftraggeber	DB Netz AG Regionalbereich West I.NG-W-N Hermann-Pünder-Straße 3 50679 Köln
Auftragnehmer	Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH Altenhagener Straße 89-91 58097 Hagen Telefon: 0 23 31 – 34 969 0 Telefax: 0 23 31 – 34 969 20 Kontakt: hagen@mullundpartner.de Internet: http://www.mullundpartner.de
Hagen, Juni 2018	Dipl.-Geol. Christoph Richter (Geschäftsführer)



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 ALLGEMEINES	6
1.1 Vorgang, Veranlassung	6
1.2 Verwendete Unterlagen	6
2 GEPLANTES BAUVORHABEN.....	7
3 BAUGRUNDSTÜCK	8
3.1 Lage und Topografie	8
3.2 Vornutzung	9
3.3 Allgemeine geologische und hydrogeologische Einordnung	9
3.4 Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrunds	10
3.5 Bodenmechanische Altuntersuchungen.....	10
4 BAUGRUNDERKUNDUNG	11
4.1 Felduntersuchungen.....	11
4.2 Grundwasserstände	12
4.3 Bodenmechanische Laborversuche.....	12
4.4 Umwelttechnische Laborversuche	13
5 BAUGRUNDBESCHREIBUNG.....	13
5.1 Bodenschichten.....	13
5.2 Bodenmechanische Rechenwerte und bautechnische Klassifizierung	15
5.3 Bemessungs-Grundwasserstände.....	17
5.4 Umwelttechnische Einstufung der Böden	18
6 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN	18
6.1 Allgemeine Bedeutung der Baugrundsituation für das Bauvorhaben	18
6.2 Gründung der Schallschutzwand	19
6.2.1 Schallschutzwand.....	19
6.2.2 Sonderbauwerk	20
6.2.3 Bemessung von Großbohrpfählen	20
6.2.4 Bemessung von Verdrängungspfählen	22
6.3 Geotechnische Kategorie	24
6.4 Weitergehender Untersuchungsbedarf	24





7	HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG.....	25
7.1	Herstellung von Bohr- und Ramppfählen	25
7.2	Umwelttechnische Verwertung der Aushubböden	25
7.3	Schutzrechte Dritter.....	25
7.4	Kampfmittel	26
8	ABSCHLIEßENDE HINWEISE, WEITERES VORGEHEN	26



ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage I	Abbildungen
Anlage I.1.	Übersichtslageplan
Anlage I.2.	Lageplan der Aufschlusspunkte
Anlage I.3.	Geotechnischer Schnitt A
Anlage II	Felduntersuchungen
Anlage II.1.	Übersichtstabelle der Bodenaufschlüsse
Anlage II.2.	Bohrprofile und Rammdiagramme
Anlage II.3.	Schichtenverzeichnisse (KRB)
Anlage III	Bodenmechanische Laborversuche
Anlage III.1.	Übersichtstabelle
Anlage III.2.	Versuchsprotokolle
Anlage IV	Umwelttechnische Laborversuche
Anlage IV.1.	Übersichtstabelle der Probenzuordnung nach LAGA
Anlage IV.2.	Laborprotokolle
Anlage V	Homogenbereiche zur Ausschreibung nach VOB/C
Anlage V.1.	Einteilung der Homogenbereiche
Anlage V.2.	Schicht 1.1
Anlage V.3.	Schicht 1.2
Anlage V.4.	Schicht 2.1
Anlage V.5.	Schicht 2.2
Anlage VI	Fremdunterlagen
Anlage VI.1.	Kampfmittelauskunft

TABELLENVERZEICHNIS

Seite

Tabelle 1	Zusammenstellung der Proben zur chemischen Untersuchung	13
Tabelle 2	Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen	18
Tabelle 3:	Charakteristische axiale Widerstände von Bohrpfählen (DIN EN 1536)	21
Tabelle 4:	Bemessungswiderstände von frei stehenden Bohrpfählen (ohne Gruppenwirkung)	22





Tabelle 5:	Charakteristische axiale Widerstände von Beton-Fertigrammpfählen (DIN EN 12699)	23
Tabelle 6:	Zuordnung der Bauaufgabe zur Geotechnischen Kategorie (GK) nach DIN 1054	24

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Seite

Abbildung 1:	Stützwand ca. km 0,550; Blick nach Südost (10/2017)	8
Abbildung 2:	Übersicht Luftbild (Tim Online [14], abgerufen am 29.03.2018)	9

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

GOK	Geländeoberfläche
KRB, RKS	Kleinrammbohrung, Rammkernsondierung
DPH	Schwere Rammsondierung (Dynamic Probing – heavy)
ET	Endteufe
Kbf	kein Bohrfortschritt
SO	Schienenoberkante
EAP	Empfehlungen des Arbeitskreis Pfähle



1 ALLGEMEINES

1.1 Vorgang, Veranlassung

Im Rahmen des Lärmsanierungsprogramms an bestehenden Schienenwegen des Bundes plant die DB Netz AG im Zentrum von Mülheim (Ruhr) entlang der Eisenbahnstrecke 2184 Mülheim (Ruhr) Styrum – Duisburg Hbf bahnlinks die Errichtung der ca. 1.236 m langen Schallschutzwand (SSW) 1a zwischen Streckenkilometer 0,021 bis 1,257. Innerhalb dieses Abschnitts sind zwei Sonderbauwerke (SBW) mit einer Länge von ca. 30 m (A 40) sowie 180 m (Stützwand) geplant. Für die Planung der Bauwerksgründung und Verwertung der Aushubböden benötigt der Bauherr eine Baugrunduntersuchung.

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH erhielt mit Datum vom 25.07.2017 den Auftrag zur Durchführung der Feld- und Laboruntersuchungen sowie der Erarbeitung des Geotechnischen Berichts.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die durchgeführten Feld- und Laborarbeiten abschließend dokumentiert, die bodenmechanischen Rechenwerte und Bemessungswerte festgelegt sowie die Gründungsempfehlung erläutert (Geotechnischer Bericht DIN 4020). Grundlage hierfür sind überwiegend die Feld- und Laborarbeiten der DB International GmbH aus dem Zeitraum Januar bis April/2014 sowie Januar/2015, welche unter Berücksichtigung der Ergebnisse der aktuell durchgeführten Erkundung neu bewertet werden.

1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung lagen die folgenden Unterlagen vor:

Planungsunterlagen

- [1] DB Netze, Lärmsanierung Lageplan SSW Mülheim/Ruhr, Stand: 28.11.2016
- [2] Ingenieur u. Vermessungsbüro JUNGE-KRÄMER, Traarer Str. 157, Krefeld – Uerdingen, Gleisemarkungsplan Str.: 2184 Mülheim(R)Styrum-Duisburg Hbf, Ivam 2184 AA...AB, Stand: 03.1990
- [3] Ingenieur u. Vermessungsbüro JUNGE-KRÄMER, Traarer Str. 157, Krefeld – Uerdingen, Gleisemarkungsplan Str.: 2184 Mülheim(R)Styrum-Duisburg Hbf, Ivam 2300 AD...AE, Stand: 03.1990

Berichte Dritter

- [4] DB International GmbH Umwelt, Geotechnik & Geodäsie Büro Duisburg, Mercatorstraße 23, 47051 Duisburg, Geotechnischer Bericht ETSW Duisburg – 2. Baustufe, Neubau Signale und Querungen ESTW-A Mülheim, Stand: 24.04.2015



- [5] DB International GmbH Umwelt, Geotechnik & Geodäsie Büro Duisburg, Mercatorstraße 23, 47051 Duisburg, Geotechnischer Bericht ETSW Duisburg – 2. Baustufe, Neubau Oberleitungsmasten für elektrische Bahnhofsinsel in Mülheim-Styrum, Stand: 13.05.2015

Regelwerke, Literatur mit besonderem Projektbezug

- [6] DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN 1054 (aktuelle Fassung)
[7] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik: Empfehlungen des Arbeitskreis Pfähle (EAP), 2. Auflage 2012
[8] DIN 4149-2005: Bauen in deutschen Erdbebengebieten
[9] Vogt, N.: Vorschlag für die Bemessung der Gründung von Lärmschutzwänden. Geotechnik 11 (1988), S. 210 – 214
[10] <https://luftbilder.geoportal.ruhr>
[11] Geologischer Dienst NRW: Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrundes in NRW (Webdienst)
[12] Geologischer Dienst NRW: Geothermie in NRW – Standortcheck (Online-Tool), abgerufen am 29.03.2018
[13] IMA GDI.NRW Bezirksregierung Köln: Geoportal NRW (Webdienst)
[14] Bezirksregierung Köln: Geodatenportal TIM-Online (Webdienst)
[15] Ministerium für, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW: ELWAS-WEB (Webdienst)

2 GEPLANTES BAUVORHABEN

Im Untersuchungsgebiet ist die Schallschutzwand 1a mit einer Länge von ca. 1.037 m links der Bahn geplant. Das dort geplante Bauwerk besteht aus einer 3,0 m hohen Schallschutzwand und soll auf Ramm- oder Bohrpfählen gegründet werden. Innerhalb dieses Abschnitts sind zwei Sonderbauwerke im Bereich der A40 mit einer Länge von ca. 30 m sowie im Bereich der angrenzenden Stützwand mit einer Länge von 160 m geplant. Im Bereich der Stützwand soll das Sonderbauwerk vor oder auf der Stützwand gegründet werden.

Konkrete Lastangaben der Tragwerksplanung lagen zur Bearbeitung noch nicht vor. Für unsere Bearbeitung gehen wir daher von folgenden mittleren, quasi-ständigen Lasten aus:

Horizontalkraft (Pfahlkopf):	$H_k \sim 50 - 70 \text{ kN}$	(aus vergleichbaren Projekten)
Vertikalkraft (Pfahlkopf):	$V_k \sim 60 - 80 \text{ kN}$	(aus vergleichbaren Projekten)
Moment (Pfahlkopf)	$M_k \sim 350 - 450 \text{ kNm}$	(aus vergleichbaren Projekten)



3 BAUGRUNDSTÜCK

3.1 Lage und Topografie

Die geplante SSW 1a liegt im Zentrum von Mülheim westlich der Bahnstation „Mülheim (Ruhr) Styrum“ und verläuft von West (Anfang) nach Ost (Ende). Bei ca. km 0,580 wird die Bahntrasse von der A40 unterquert. Im Anschluss an die A40 verläuft auf einer Länge von ca. 180 m eine Stützwand zur Abfangung des Bahndammes. Bei ca. km 0,280 wird die Bahntrasse von der „Steinkampstraße“ unterquert.



Abbildung 1: Stützwand ca. km 0,550; Blick nach Südost (10/2017)

Die unmittelbare Umgebung ist durch die Bebauung des angrenzenden Wohn- und Gewerbegebietes im Süden sowie der Bahntrasse im Norden der geplanten SSW gekennzeichnet. Am Ende der SSW 1a befindet sich die Bahnstation „Mülheim (Ruhr) Styrum“.

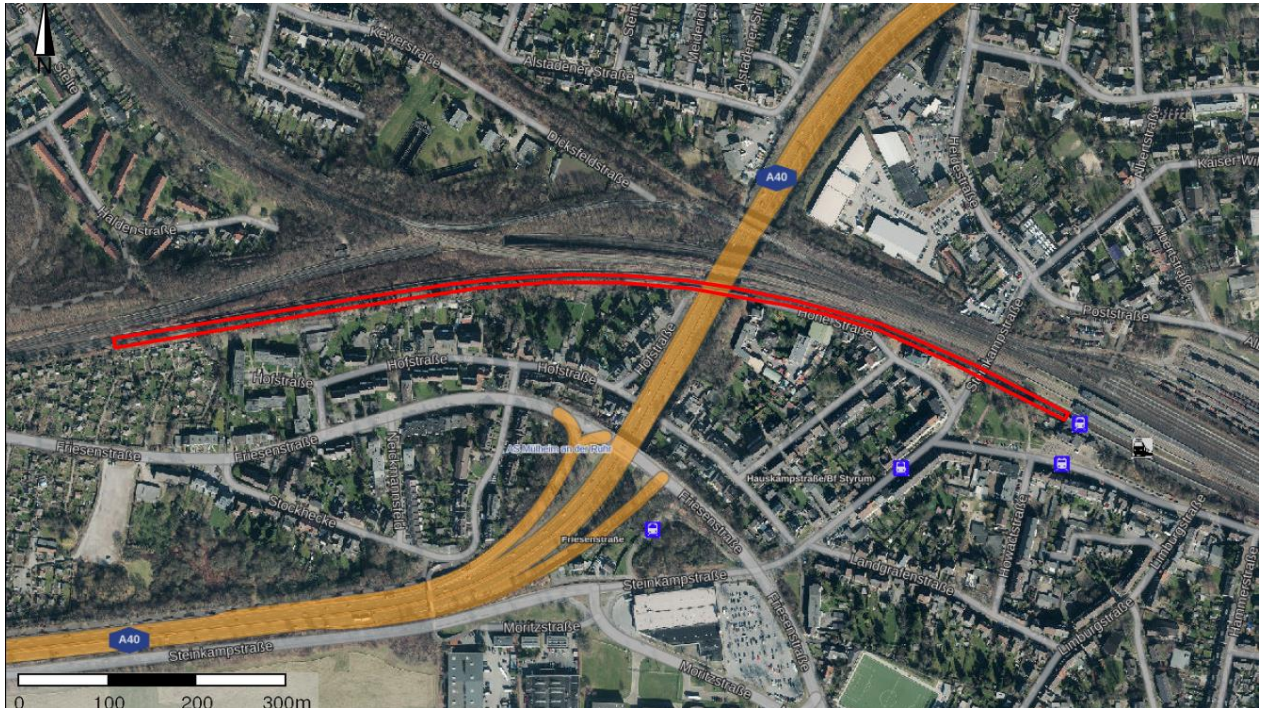


Abbildung 2: Übersicht Luftbild (Tim Online [14], abgerufen am 29.03.2018)

Die Bahntrasse verläuft in Dammlage mit einer Höhe von ca. 3,0 bis 5,0 m.

Übergeordnet steigt das Gelände von ca. 25,0 m NHN2016 im Westen auf bis zu 100 m NHN2016 im Osten an. Kleinstmässig betrachtet liegt das Gelände am Anfang der SSW 1a bei ca. 33,0 m NHN2016 und steigt bis zum Ende der SSW auf ca. 37,5 m NHN2016 an.

3.2 Vornutzung

Das Baugrundstück ist überwiegend unbebaut und mit Sträuchern und Büschen bewachsen. Zwischen ca. km 0,550 bis 0,390 wird der Bahndamm von einer Stützwand abgefangen.

Am Dammfuß grenzt die Bebauung bzw. die Garten und Parkflächen der Nachbargrundstücke an. Gemäß [10] besteht die Bahntrasse bereits vor der Aufzeichnung von ca. 1926. Die Intensität der Bebauung hat zugenommen.

3.3 Allgemeine geologische und hydrogeologische Einordnung

Regionalgeologisch betrachtet befindet sich das Untersuchungsgebiet am nordwestlichen Rand des rechtsrheinischen Schiefergebirges im Übergang zur Münsterländer Bucht. Im tieferen Untergrund stehen Tonmergelsteine, Mergelsteine, Mergelkalksteine sowie Sandmergelsteine der Oberkreide an [13]. Überlagert werden diese von den Flussablagerungen (Niederterrasse) des Quartärs. Die



quartären Schichten setzen sich aus zum Teil schluffigen Sanden sowie sandigen Kiesen zusammen, die von schluffigen bis stark schluffigen Sanden (Hochflutlehm) überlagert werden. Im westlichen Bereich stehen am Anfang der SSW 1a außerdem tonige und sandige Schluffe sowie schluffige und kiesige Sande (Bachablagerung) an.

Überlagert werden die geogenen Schichten von anthropogenen Aufschüttungen. Im Rahmen der aktuellen Erkundung wurden Auffüllungsmächtigkeiten von ca. 3,0 m angetroffen. Die Altaufschlüsse weisen Mächtigkeiten von ca. 2,2 bis 9,0 m auf.

Aus hydrogeologischen Aspekten ist davon auszugehen, dass die Grundwasserbewegung im engeren Bereich des Untersuchungsgebietes auf den Vorfluter „Ruhr“ gerichtet ist.

Eine Zuordnung zu Wasser- oder Heilquellen-Schutzgebieten besteht nicht [12].

3.4 Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrunds

Erdbeben

Nach [8] ist das Baugrundstück keiner Erdbebenzone zugeordnet.

Altbergbau (Ruhrgebiet)

Im Umfeld des Grundstücks sind ehemalige Schächte und Tagesöffnungen dokumentiert [11]. Bergsenkungserscheinungen sind i.d.R. innerhalb von < 10 Jahren nach Abbauende abgeschlossen und stellen daher heute hier keine Gefährdung mehr dar.

Verbliebene Stollen und unzureichend verfüllte Tagesöffnungen können jedoch langfristig und ohne Vorzeichen zu lokalen Erdfällen führen. Im Bereich des Baugrundstücks ist nördlich der Bahntrasse eine Tagesöffnung dokumentiert. Bergbaubedingte Tagesbrüche sind nicht bekannt. Es wird dennoch empfohlen, eine Auskunft zur Bergschadensgefährdung beim Bergamt einzuholen.

3.5 Bodenmechanische Altuntersuchungen

Im Zeitraum Januar bis April/2014 sowie Januar/2015 wurden die folgenden Bodenaufschlüsse von der DB International GmbH [4][5] durchgeführt:

15 Stck	Kleinrammbohrungen (RKS), Ø 50/60 mm, nach DIN EN ISO 22475 zur Feststellung der Bodenarten und Entnahme von Bodenproben, erreichte Endtiefen von 7,2 bis 10 m u. GOK; Bezeichnung KRB 17 bis 247
15 Stck	Schwere Rammsondierungen (Dynamic Probing Heavy - DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 zur Feststellung der



Bodenfestigkeiten und Ableitung von Lagerungsdichten und Konsistenzen, erreichte Endteufen von 4,4 bis 10 m u. GOK, Bezeichnung DPH 17 bis 247.

Dabei wurden unterhalb der ca. 2,2 bis 9,0 m mächtigen Auffüllungen (Schicht 1) bis zur erreichten Endtiefe schwach schluffige Kiese (Schicht 2.2) angetroffen, welche stellenweise von schluffigen und tonigen Kiesen, kiesigen und sandigen Schluffen sowie schluffigen und sandigen Tonen (Schicht 2.1) überlagert werden. Die Bodenschicht 2.1 weist dabei eine Mächtigkeit zwischen ca. 1,1 bis 2,2 m auf.

Des Weiteren wurden die folgenden bodenmechanischen Laborversuche durchgeführt:

5 Stck	Bestimmung des Wassergehalts nach DIN 18122
17 Stck	Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18123

4 BAUGRUNDERKUNDUNG

4.1 Felduntersuchungen

Im Rahmen der aktuellen Baugrunduntersuchung wurden im Zeitraum April/2018 die folgenden ergänzenden Untersuchungen durchgeführt:

2 Stck	Kleinrammbohrungen (KRB), Ø 50/60 mm, nach DIN EN ISO 22475 zur Feststellung der Bodenarten und Entnahme von Bodenproben, erreichte Endtiefen von 4,3 bis 6,1 m u. GOK; Bezeichnung KRB 1 bis 2
2 Stck	Schwere Rammsondierungen (Dynamic Probing Heavy - DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 zur Feststellung der Bodenfestigkeiten und Ableitung von Lagerungsdichten und Konsistenzen, erreichte Endteufen von 6,0 bis 6,8 m u. GOK, Bezeichnung DPH 1 bis 2.

Der Aufschluss KRB 1 mussten vor Erreichen der geplanten Endtiefe abgebrochen werden, da die Bodenwiderstände keine weitere Vertiefung mehr zuließen, vgl. Anlage II.1.

Je laufenden Meter bzw. bei organoleptischer Auffälligkeit sowie bei Schichtwechseln wurden gestörte Bodenproben (12 Stück) in luftdichte Behälter abgefüllt und zur Beweissicherung inventarisiert.



Das mit den Bohrungen erbohrte Bodenmaterial wurde vor Ort durch den bearbeitenden Diplom-Geologen gemäß DIN EN ISO 14688 nach organoleptischen und ingenieurgeologischen Kriterien angesprochen und in den Schichtenverzeichnissen nach DIN 4023 bezeichnet.

Die Untersuchungspunkte wurden nach Lage (relativ) mittels Bandmaß eingemessen.

Die Höhe der Bohransatzpunkte wurde mit einem Nivellement eingemessen. Als Höhenfestpunkt wurde die Schienenoberkante am jeweiligen Punkt gemäß [2][3] verwendet.

Die Lage der Bohrungen und Sondierungen ist in der Anlage I.2 dargestellt. Die Kenndaten der Bohrungen sind tabellarisch in der Anlage II.1 zusammengestellt. Die Schichtenprofile der Bohrungen und Rammsondierungen inkl. Der Altaufschlüsse sind in der Anlage II.2 zusammengestellt. Eine zusammenfassende höhengerechte Darstellung der Aufschlussergebnisse als Geotechnischer Schnitt ist als Anlage I.3 beigefügt.

4.2 Grundwasserstände

Im Rahmen der aktuellen Erkundungsarbeiten wurden nasse Böden bei ca. 26,0 m NHN2016 angetroffen.

Die ca. 325 m südwestlich der geplanten SSW 1a (Anfang SSW) gelegene Grundwassermessstelle *RWW MUEL STYRUM P47* [15] weist einen durchschnittlichen Grundwasserstand von ca. 27,11 m NHN2016 bei einer Geländehöhe von ca. 30,89 m NHN2016 auf und gibt eine grobe Einschätzung der Grundwassersituation. Der Höchste Grundwasserstand wurde am 01.02.1995 mit ca. 28,92 m NHN2016 gemessen. Auch die Altaufschlüsse weisen einen durchgehenden Grundwasserstand bzw. nasse Böden von ca. 23,5 m bis 29,3 m NHN auf und bestätigen damit den Grundwasserstand von 27,10 m NHN2016 gemäß der Grundwassermessstelle *RWW MUEL STYRUM P47*.

4.3 Bodenmechanische Laborversuche

An exemplarischen Bodenproben wurden bodenmechanische Laborversuche zur Klassifikation der Böden durch das hauseigene Labor der Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH durchgeführt:

3 Stck Bestimmung der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Eine Übersicht der Versuchsergebnisse inkl. der Altuntersuchungen ist als Anlage III.1 beigefügt. Die vollständigen Versuchsprotokolle können der Anlage III.2 entnommen werden.



4.4 Umwelttechnische Laborversuche

Organoleptische Auffälligkeiten wurden an den gewonnenen Bodenproben *nicht* festgestellt. Ohne spezifischen Verdacht wurde daraufhin routinemäßig eine Mischprobe aus der Bodenschicht 1 nach dem Parameterpaket der LAGA Boden untersucht. Die Ergebnisse sind als Anlage IV.2 diesem Bericht beigelegt.

Im Einzelnen wurden die folgenden Proben zur chemischen Analyse an das Labor überstellt:

Tabelle 1 Zusammenstellung der Proben zur chemischen Untersuchung

MP Proben-Nr-	Bodenschicht	Teilproben	Untersuchungsumfang
1	1.2	1/3, 1/4, 2/3, 2/4	LAGA Boden

5 BAUGRUNDBESCHREIBUNG

5.1 Bodenschichten

Die erkundeten Bodenarten können auf Basis der Erkundungsergebnisse, der allgemeinen Geologie und der in Bezug genommenen Planung mit dem folgenden ingenieurmäßigen Schichtenmodell idealisiert werden:

Schicht 1.1: Auffüllung (Schotter / RC-Material)

Ab der Geländeoberfläche steht zunächst Schotter mit teilweise sandigen und kiesigen Anteilen bis in Tiefen von ca. 0,55 bis 1,2 m an. Als Fremddanteile war stellenweise Schlacke (RKS 210) enthalten. Abweichend hiervon wurde im Bereich der RKS 205 ab der Geländeoberfläche eine 5,4 m mächtige sandige, kiesige und schluffige Schotterschicht mit Schlacke und Wurzelresten als Fremdbestandteile angetroffen. Stellenweise stehen ab der Geländeoberfläche sowie unterhalb der Schotterschicht künstliche Auffüllungen aus Schlacke und Ziegelresten an (RKS 204, 247).

Die Rammsondierungen weisen innerhalb der Bodenschicht 1.1 Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 1$ bis 9 auf, was in den tendenziell weitgestuften Böden eine sehr lockere bis locker und nur in geringen Zwischenlagen knapp mitteldichte Lagerung anzeigt.

Schicht 1.2: Auffüllung (Kies / Sand / Ton)

Unterhalb der Bodenschicht 1.1 sowie stellenweise ab der Geländeoberfläche stehen sandige und schluffige Kiese sowie schluffige Sande an. Stellenweise wurden außerdem schluffige, sandige und schwach bis stark kiesige bzw. steinige Tone (RKS 204a, 210, 212, 213 und 245) und Feinsande mit humosen Beimengungen (RKS 207, 213 und 245) angetroffen. Als Fremddanteile waren



Ziegelbruch (KRB 1, 2, RKS 17, 204a, 206, 207, 212, 244, 246) Betonbruch (KRB 1, 2 und RKS 246), Natursteinbruch (KRB 1 und 2) und Schlacke (KRB 2, RKS 21, 204, 206, 207, 210, 212, 244 und 246) enthalten.

Anthropogene Ablagerungen haben eine oft kleinräumig stark wechselnde Zusammensetzung. Möglicherweise enthalten die Auffüllungen daher noch weitere mineralische und nichtmineralische Fremdbestandteile, die in den Bohrungen bisher nicht enthalten waren.

Die Mächtigkeiten variieren zwischen ca. 0,8 m (RKS 210) bis 8,45 m (RKS 17). Im Mittel jedoch zwischen ca. 2,30 bis 5,30 m. Ihre Schichtunterkante wurde bei ca. 2,4 bis 9,0 m u. GOK erreicht, was einem Niveau von ca. 25,0 m NHN im Westen auf ca. 35,90 m NHN im Osten entspricht.

Die Bodenschicht wurde auf dem gesamten Baufeld mit Ausnahme der RKS 205 und 247 angetroffen.

Die Konsistenz der bindigen Böden wurde im Feld überwiegend als steif und stellenweise weich bis steif bzw. weich angesprochen. Die Rammsondierungen erreichten hier Schlagzahlen von überwiegend ca. $N_{10} = 1$ bis 5, was einer weichen bis knapp steifen Konsistenz entspricht. Nur stellenweise erreichten die Rammsondierungen zur Schichtunterkante Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 8$ bis 12, was einer steifen bis halbfesten Konsistenz entspricht.

Die exemplarische Feststellung der Konsistenz der bindigen Böden im Laborversuch hat für einen Wassergehalt von $w_n = 14,7$ bis 15,3 % eine steife Konsistenz ergeben und bestätigt damit die Feldansprache.

Innerhalb der nichtbindigen Böden weisen die Rammsondierungen Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 1$ bis 5 auf, was in den tendenziell weitgestuften Böden eine sehr lockere bis locker Lagerungsdichte anzeigt. Im Bereich der DPH 17, 21, 207, 245 und 246 werden in größeren, nichthorizontbeständigen Schichtmächtigkeiten auch Schlagzahlen von $N_{10} > 14$ erreicht, was einer mitteldichten bis dichten Lagerung entspricht.

Die Schichtunterkante der Füllböden wurde im Westen der geplanten SSW bei ca. 25,0 bis 26,50 m NHN angetroffen. Diese steigt bis zum Ende der SSW kontinuierlich auf ca. 34,20 m NHN an.

Schicht 2.1: Hochflutlehm / Bachablagerung (Kies / Schluff / Ton)

Unterhalb der Bodenschicht 1 stehen stellenweise schluffige und schwach sandige bis stark sandige Tone an. Außerdem wurden im Bereich der KRB 2 und RKS 206 schluffige, schwach tonige bis tonige und schwach sandige bis sandige Kiese sowie sandige und kiesige Schluffe angetroffen.



Die Mächtigkeit liegt zwischen ca. 2,2 m bis 2,6 m im Bereich der KRB 206 und 204a sowie 1,0 bis 2,0 m im Bereich der KRB 210, 244 und 247. Im Bereich der KRB 2 liegt die Mächtigkeit bei ca. 0,8 m.

Die Konsistenz der Tone und Schluffe wurde im Feld überwiegend als steif angesprochen. Die Rammsondierung erreichte Schlagzahlen von überwiegend ca. $N_{10} = 2$ bis 6, was einer weichen bis steifen Konsistenz entspricht. Im Bereich der KRB 204a werden ab ca. 6,4 m u. GOK dann Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 6$ bis 12 erreicht, was üblicherweise einer steifen bis halbfesten Konsistenz entspricht, in diesem Fall aufgrund der unterlagernden Kiesschicht auf eine Zunahme des Kiesanteils hindeutet.

Die exemplarische Feststellung der Konsistenz der Tone im Laborversuch hat für einen Wassergehalt von $w_n = 19,45$ bis 22,4 % eine steife und für einen Wassergehalt von $w_n = 21,4$ % eine weiche Konsistenz ergeben und bestätigt damit die Feldansprache.

Innerhalb der Kiese weist die Rammsondierung DPH 206 Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 2$ bis 4 auf, was für die tendenziell weitgestuften Böden eine sehr lockere Lagerungsdichte anzeigt.

Schicht 2.2: Niederterrasse (Kies)

Unterhalb der Füllböden bzw. der Bodenschicht 2.1 wurden flächig überwiegend schwach sandige bis sandige und schwach schluffige Kiese angetroffen. Bereichsweise weisen die Kiese einen höheren Schluff-Anteil auf.

Innerhalb der Kiese wurden Rammwiderstände von $N_{10} = 8$ bis > 25 erreicht, was in den tendenziell weitgestuften und nassen Böden eine mitteldichte bis dichte Lagerungsdichte anzeigt. Bereichsweise wurden in den oberen Horizonten (RKS 204 und 215, KRB 17) Schlagzahlen von $N_{10} = 2$ bis 7 erreicht, was einer lockeren bis knapp mitteldichten Lagerung entspricht.

Alle Aufschlüsse mussten innerhalb dieser Bodenschicht aufgrund der hohen Widerstände bzw. Erreichen der Endtiefe abgebrochen werden. Das Festgehen der KRB und DPH kann dabei bereits auf einem einzelnen Stein erfolgen und lässt nicht zwangsläufig eine in größerer Tiefe durchgehende mitteldichte Lagerung ableiten. Lockerzonen wie sie im Bereich der RKS 213 und 245 festgestellt wurden können somit unterhalb der erreichten Tiefen nicht völlig ausgeschlossen werden. Die Verwitterungszone des unterlagernden Festgesteins wurde nicht erbohrt.

5.2 Bodenmechanische Rechenwerte und bautechnische Klassifizierung

Zur Durchführung bodenmechanischer Berechnungen nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 können für die idealisierte Schichteneinteilung und die hier behandelte Bauaufgabe die nachfolgenden charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte angesetzt werden. Die für die Ausschreibung



der Bauleistung mit Homogenbereichen nach VOB/C 2015 anzunehmenden Kennwerte (Leitparameter) sowie ein Konzept zur Einteilung der Homogenbereiche sind in der Anlage V angegeben.

() Angaben in Klammern = mögliche, nicht dominante Zuordnung

Schicht 1.1: Auffüllung (Schotter / RC-Material)

Bodenarten:		Schotter, s, g, u RC-Material Fremdstoffe: Schlacke, Ziegel- und Wurzelreste
Wichte	γ / γ'	16 bis 17 / 9 bis 10 kN/m ³
Scherfestigkeit	φ_k / c_k	35 - 40° / 0 kN/m ²
Steifigkeit	E_s	50 bis 80 MN/m ²
	$E_{s,dyn}$	290 bis 360 MN/m ²
Wasserdurchlässigkeit	k_f	> 10 ⁻⁴ m/s
Bodenklasse	DIN 18196	GW, GX, GU, GU*
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F1, F2, F3
Bodengruppe	DWA	G1, G2
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V1, V2

Schicht 1.2: Auffüllung (Kies / Sand / Ton)

Bodenarten:		G, s, u S, u T, u, s, g' – g*, (x) Fremdstoffe: Ziegel-, Beton- und Natursteinbruch, Schlacke
Wichte	γ / γ'	18,5 bis 19,5 / 9 bis 10 kN/m ³
Scherfestigkeit	φ_k / c_k	25,0 – 30,0° / 3 - 0 kN/m ²
Steifigkeit	E_s	4 bis 80 MN/m ²
	$E_{s,dyn}$	40 bis 360 MN/m ²
Wasserdurchlässigkeit	k_f	< 10 ⁻⁴ m/s
Bodenklasse	DIN 18196	GU, GU*, GT*, SU, SU*, ST*, TL, TM
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F2, F3
Bodengruppe	DWA	G2 bis G4
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V1 bis V3

Schicht 2.1: Hochflutlehm / Bachablagerung (Kies / Schluff / Ton)

Bodenarten:		T, u, s' – s*
		U, s, g
		G, u, t, s
Wichte	γ / γ'	18,5 bis 20 / 9 bis 10,5 kN/m ³
Scherfestigkeit	φ_k / c_k	22,5 – 27,5° / 8 – 0 kN/m ²
Steifigkeit	E_s	4 bis 8 MN/m ² $N_{10} < 5$
		8 bis 15 MN/m ² $N_{10} > 5$
	$E_{s,dyn}$	40 bis 80 MN/m ² $N_{10} < 5$
		80 bis 135 MN/m ² $N_{10} > 5$
Wasserdurchlässigkeit	k_f	$< 10^{-4}$ m/s
Bodenklasse	DIN 18196	GU*, GT*, UL, TL, TM
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F3
Bodengruppe	DWA	G3, G4
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V2, V3

Schicht 2.2: Niederterrasse (Kies)

Bodenarten:		G, s' - s, u'
Wichte	γ / γ'	20 bis 22 / 11 bis 12 kN/m ³
Scherfestigkeit	φ_k / c_k	35 – 42,5° / 0 kN/m ²
Steifigkeit	E_s	15 bis 40 MN/m ² $N_{10} < 8$
		80 bis 150 MN/m ² $N_{10} > 8$
	$E_{s,dyn}$	135 bis 255 MN/m ² $N_{10} < 8$
		310 bis 400 MN/m ² $N_{10} > 8$
Wasserdurchlässigkeit	k_f	$> 10^{-4}$ m/s
Bodenklasse	DIN 18196	GW, GU
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F1, F2
Bodengruppe	DWA	G1, G2
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V1

5.3 Bemessungs-Grundwasserstände

Aus den vorliegenden Unterlagen und aktuellen Erkundungsergebnissen zum Grundwasserstand sind in dem Baufeld Wasserstände zwischen 23,5 m bis 29,40 m NHN bekannt. Dabei fällt der Wasserstand von Ost nach West ab.



Für die Baumaßnahme werden die folgenden charakteristischen Wasserstände zur Berücksichtigung in der Planung empfohlen:

max-GW = 30,5 m NHN (km 0,220 bis km 0,650)

max-GW = 27,0 m NHN (km 0,650 bis km 1,257)

Der Betonangriffsgrad des Grundwassers wurde in der aktuellen Untersuchung nicht untersucht.

5.4 Umwelttechnische Einstufung der Böden

Für die Bewertung von geringer belastetem Material (Verwertung außerhalb von Deponien im Rahmen von Baumaßnahmen) werden die "Technischen Regeln zu den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen" der „Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)“ (Stand 05.11.2004) herangezogen. Die Werte der LAGA-Richtlinie werden in NRW zu einer ersten Bewertung / Kostenschätzung im Falle einer Umnutzung verbunden mit Erdarbeiten und relevanten Entsorgungsleistungen herangezogen.

Die Zuordnung der Einzelparameter zu den Klassen-Grenzwerten der LAGA bzw. Deponieverordnung sind in der Anlage IV.1 tabellarisch zusammengestellt. Im Ergebnis ergibt sich eine Zuordnung der untersuchten Bodenproben gemäß nachfolgender Tabelle 2.

Tabelle 2 Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen

MP Proben-Nr-	Bodenschicht	Zuordnung	Zuordnungskriterium
1	1.2	LAGA >Z2	Kupfer, PAK, Cyanide

Die hier getroffene Zuordnung hat nur einen orientierenden Charakter zur Erstellung von Kosten- und Verwertungsplänen. Im Rahmen des Bodenaushubs sind i.d.R. aktuelle Analysen (jünger als 6 Monate) je 500 t Bodenaushub bei der Entsorgungsstelle vorzulegen. Diese Abfuhranalytik kann baubegleitend oder (in Abstimmung mit dem Umweltamt) vorab in einer rasterförmigen Bodenbeprobung erfolgen.

6 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN

6.1 Allgemeine Bedeutung der Baugrundsituation für das Bauvorhaben

Oberflächennah liegen zunächst schwach bindige bis bindige, gemischtkörnige Auffüllungen mit unterschiedlichen Anteilen an Fremdstoffen sowie Schotter bzw. RC-Material, die bis in eine Tiefe von rd. 4,0 bis 5,0 m bereichsweise ausreichende, überwiegend jedoch geringe Widerstände für



Einzelfundamente oder Pfahlgründungen bieten. Stellenweise wurden größere Mächtigkeiten von > 5 m angetroffen.

Die Auffüllungen werden im Bereich der KRB 204, 206 und 244 von schwach bindigen bis bindigen Böden mit geringen Steifigkeiten und Schichtdicken zwischen rd. 1,0 bis 2,5 m unterlagert, die ebenfalls als gering tragfähig einzustufen sind.

Im tieferen Untergrund folgen dann schwach schluffige Kiessande höherer Festigkeit (Schicht 2.2), die einen gut tragfähigen Baugrund darstellen.

Generell sind locker gelagerte oder weiche bindige Böden als gering tragfähig einzustufen bzw. erzeugen unter Belastung, insbesondere unter zyklischer Belastung, größere Verformungsmaße. Die Böden der Schicht 1 bis 2.1 liegen mit ihrem Verdichtungszustand / ihrer Konsistenz überwiegend unterhalb den Mindestanforderungen der EA-P.

Eine gute Tragfähigkeit bei geringen Verformungsmaßen ist im Baufeld erst ab der Schicht 2.2 bei Schlagzahlen von $N_{10} > 8$ gegeben. Die Bodenschichten 1 und 2.1 sind aufgrund ihrer geringen Tragfähigkeit und/oder geringen Mächtigkeit für das Absetzen von Pfählen mit relevantem Vertikallastabtrag (Sonderbauwerk) nicht geeignet.

6.2 Gründung der Schallschutzwand

6.2.1 Schallschutzwand

Die Gründung von SSW erfolgt im Normalfall auf Pfählen (Bohr- und Rammpfählen). Durch Windeinflüsse wirken vorwiegend Querkräfte und Momente, von einer Flachgründung ist daher wegen der erforderlichen Flächengröße abzusehen.

Aufgrund der überwiegend locker gelagerten Bodenschichten 1 eignet sich die Herstellung der Pfähle im Bohrverfahren um Setzungen/Sackungen im Bereich der bestehenden Gleise durch Rüttel- bzw. Rammarbeiten zu vermeiden. Der Vorteil von Bohrpfählen ist, dass diese erschütterungsarm hergestellt werden können, Hindernisse häufig leicht durchbohrt werden können und das während der Bohrarbeiten geförderte Bohrgut beurteilt werden und ggf. Anpassungen an die Untergrundverhältnisse vorgenommen werden können. Um Entspannungen und Auflockerungen einzuschränken sind die Bohrpfähle verrohrt herzustellen.

Bei Inkaufnahme von Setzungen im Gleisbereich kann die Herstellung der Pfähle im Ramm-/Rüttelverfahren erfolgen. Die endgültige Auswahl des Rammverfahrens und der Rammgeräte obliegt gem. VOB/c der ausführenden Firma. Wir empfehlen vorgezogene Proberammungen vor



der Serienproduktion durchzuführen, sofern die beauftragte Firma keine Erfahrungen in vergleichbaren Bodenverhältnissen hat.

Bei Einsatz von Rammpfählen können möglicherweise die in der Schicht 1 (vgl. DPH 17, 21, 207, 245 und 246) in Zwischenschichten bestehenden hohen Lagerungsdichten ein Rammhindernis darstellen und Zusatzmaßnahmen (Spülhilfe, Vorbohren) erfordern.

Die Bemessung der Erdeinspannung vorwiegend horizontal belasteter Gründungspfähle unter Wandpfosten in Dammrandlage kann gem. Vogt (1988) [9] erfolgen. Neben dem Nachweis der Horizontalkräfte ist hierbei zusätzlich der Geländebruch nachzuweisen.

6.2.2 Sonderbauwerk

Die Gründung von Schallschutzwänden im Bereich von Eisenbahnüberführungen erfolgt im Normalfall auf Pfählen (Bohr- und Rammpfählen) in Verbindung mit einem Torsionsbalken. Durch Windeinflüsse wirken vorwiegend Querkräfte und Momente, sodass auch hier von einer Flachgründung abgesehen ist.

Es bestehen die Randbedingungen für Pfahlgründungen wie für die Schallschutzwand selbst zuvor beschrieben.

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse im Bereich der Stützwand (ca. km 0,380 bis km 0,560) wird die Gründung des Sonderbauwerks auf der bestehenden Stützwand erforderlich sein. Alternativ kann das SBW über zusätzliche Stützen im Bereich des Stützwandfußes gegründet werden, insofern die Platzverhältnisse dies zulassen.

6.2.3 Bemessung von Großbohrpfählen

Für den Abtrag relevanter, lotrechter Bauwerkslasten (Sonderbauwerk) sind die Bohrpfähle mindestens 2,5 m bis unter die OK Schicht 2.2 zu führen und eine Mindestlänge des Gesamtpfahls von 5 m einzuhalten [7].

Die bisher durchgeführten Bohrtiefen haben für die endgültige Bemessung der Pfähle nach den Regelungen der DIN EN 1997-2 bzw. EA-P stellenweise noch eine unzureichende Tiefe. Soweit nur die SSW ohne nennenswerte Vertikalkräfte gegründet werden muss, kann aus diesseitiger Sicht für die Bemessung die jeweils unterste Schicht extrapoliert werden (nicht jedoch für den Bereich der RKS 17). Für die baubetriebliche Planung (Bohrbarkeit) verbleiben in diesen Bereichen damit aber Unsicherheiten. Für eine regelkonforme Voruntersuchung zur sicheren Festlegung des Bauverfahrens sind die jeweiligen Bodenaufschlüsse im Rahmen einer Nacherkundung noch gemäß den Anforderungen der DIN EN 1997-2 bzw. EA Pfähle zu vertiefen.



Im Bereich der RKS 17 wurde die Oberkante der tragfähigen Schicht 2.2 nicht angetroffen. Dieser Bereich ist im Rahmen einer Nacherkundung durch ergänzende Rammsondierungen gemäß den Anforderungen der DIN EN 1997-2 bzw. EA Pfähle zu überprüfen.

Die axialen charakteristischen Widerstände vorwiegend horizontal belasteter Pfähle können auf Basis der Erkundungsergebnisse gemäß den Empfehlungen des Arbeitskreis Pfähle (EAP) nach Tabelle 3 angesetzt werden. Der konkrete Bemessungswiderstand und die Setzung des Einzelpfahls sind hieraus anhand des Last-Setzungsdiagramms (s. EA-P) zu ermitteln. Für Pfähle mit überwiegendem Vertikallastabtrag werden je nach Einbindetiefe noch tiefergehende Untersuchungen zur Bestätigung der Tragfähigkeiten erforderlich.

Die Mantelreibung für die Schichten 1 bis 2.1 wird als grobe Abschätzung angegeben, wobei die damit einhergehenden Setzungsmaße nicht quantifiziert werden können. Der Ansatz darf nur erfolgen, wenn der Pfahlfuß "schwimmend" in den o.g. Bodenschichten liegt.

Ein *Zusammenwirken der Mantelreibung* aus den Schichten 1 bis 2.1 mit der übrigen (festeren) Schicht kann wegen der unterschiedlichen Steifigkeiten nicht ohne Weiteres vorausgesetzt werden. Bei Lage des Pfahlfußes in der gut tragfähigen Schicht 2.2 ist daher keine Mantelreibung aus den darüber liegenden Schichten anzusetzen.

Tabelle 3: Charakteristische axiale Widerstände von Bohrpfählen (DIN EN 1536)

Bodenschicht	Spitzendruckwiderstand $q_{b,k}$ [kN/m ²]		Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]
Schicht 1 bis 2.1	s/D = 0,02 s/D = 0,03 s/D = 0,10	200 300 700	15 ¹⁾
Schicht 2.2 ²⁾³⁾	s/D = 0,02 s/D = 0,03 s/D = 0,10	800 – 1000 1000 – 1300 1300 – 3000	80 – 100
1) Zur Aktivierung der Mantelreibung können Verformungen (Setzungen) entstehen, die die Abschätzung für s_{sg} nach EA-P (5.11) übersteigen. Der Ansatz gilt nur für schwimmende Pfähle in den Schichten 1 bis 2.2 (locker). 2) Abschätzung zur Vorbemessung! Bodenschicht nicht ausreichend untersucht. Nacherkundung für Gründungen mit zuverlässiger Setzungseinschätzung / Sonderbauwerke erforderlich 3) bisherige Aufslusstiefe unterhalb des Pfahlfußes ggf. kleiner als Mindestanforderung der EA-P. Nacherkundung für Gründungen mit zuverlässiger Setzungseinschätzung / Sonderbauwerke erforderlich.			

Aus den o.g. Spitzendruck- und Mantelreibungskennwerten können die folgenden Pfahltragfähigkeiten (Bemessungswiderstände) exemplarisch angegeben werden:



Tabelle 4: Bemessungswiderstände von frei stehenden Bohrpfählen (ohne Gruppenwirkung)

Einbindetiefe in die tragfähige Schicht (Schicht 2.2)	Tragfähigkeit R_d [MN] Bohrpfahl DIN EN 1536		
	D = 600 mm	D = 900 mm	D = 1200 mm
2,5 m	0,65	1,20	1,85
Die Setzungsmaße aus der Widerstandsmobilisierung des Einzelpfahls betragen bis zu 1,0 cm			

Horizontalbeanspruchungen bis 3% bzw. 5% (BS-P bzw. BS-T) der Vertikalbeanspruchung können gem. DIN 1054/7.7.1 ohne besonderen Nachweis abgetragen werden.

Für darüber hinausgehende Beanspruchungen ist die Bodeneinspannung rechnerisch nach DIN EN 1997-1 Kapitel 7.7 nachzuweisen. Hierzu können die Steifemodule der Bodenschichten aus Kapitel 5.2 über $k_{s,h} = E_{s,h} / D$ mit $E_{s,h} = 0,8 \times E_s$ in horizontale Bettungsmodule umgerechnet werden, wenn diese nur zur Bemessung der Bauteilquerschnitte benötigt werden und die rechnerischen Verformungen $\leq 0,03 D$ bzw. ≤ 2 cm bleiben.

Für die Verformungsermittlung horizontal beanspruchter Pfähle sind die Bettungsziffern grundsätzlich aus Probelastungen zu ermitteln (DIN 1054).

6.2.4 Bemessung von Verdrängungspfählen

Für das Einbringen von Rammpfählen sind die Schichten 1 bis 2.1 als gut rammpfahl mit stellenweisen Einschränkungen (z.B. DPH 17 und 245) und die Schicht 2.2 als schwer rammpfahl einzustufen. Es wird daher empfohlen konstruktiv höherwertige Profile zu wählen, als für die Bemessung im Endzustand erforderlich ist. Die Rammpfahlbarkeit ist innerhalb der Schicht 2.2 ab ca. 7,0 bis 8,0 m u. GOK voraussichtlich nicht mehr gegeben und kann ein Vorbohren erfordern. Die Herabsetzung der Einspannwirkung ist je nach verwendetem Bohrwerkzeug angemessen zu berücksichtigen.

Die bisher durchgeführten Bohrtiefen haben für die endgültige Bemessung der Pfähle nach den Regelungen der DIN EN 1997-2 bzw. EA-P stellenweise noch eine unzureichende Tiefe. Soweit nur die SSW ohne nennenswerte Vertikalkräfte gegründet werden muss, kann aus diesseitiger Sicht für die Bemessung die jeweils unterste Schicht extrapoliert werden (nicht jedoch für den Bereich der RKS 17). Für die baubetriebliche Planung (Rammpfahlbarkeit) verbleiben in diesen Bereichen damit aber Unsicherheiten. Für eine regelkonforme Voruntersuchung zur sicheren Festlegung des Bauverfahrens sind die jeweiligen Bodenaufschlüsse im Rahmen einer Nacherkundung noch gemäß den Anforderungen der DIN EN 1997-2 bzw. EA Pfähle zu vertiefen.



Die axialen charakteristischen Widerstände können auf Basis der Erkundungsergebnisse in Anlehnung an die Empfehlungen des Arbeitskreis Pfähle (EAP) nach Tabelle 4 angesetzt werden. Die Tabellenwerte gelten für Fertigrampfpfähle aus Beton. Für Stahlpfähle sind die Tragfähigkeiten mit den Modellfaktoren nach EA-P Tabelle 5.5 abzumindern.

Für den Ansatz des Mantelreibungswiderstands im Zusammenhang mit der Lage des Pfahlfußes sowie die Extrapolation der untersten Schicht gelten die Hinweise wie für Bohrpfähle (Kapitel 6.2.3).

Tabelle 5: Charakteristische axiale Widerstände von Beton-Fertigrampfpfählen (DIN EN 12699)

Bodenschicht	Spitzendruckwiderstand $q_{b,k}$ [kN/m ²]		Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]
Schicht 1 bis 2.1	$s/D = 0,035$ $s/D = 0,100$	250 450	15 ¹⁾
Schicht 2.2 ²⁾³⁾	$s/D = 0,035$ $s/D = 0,100$	4000 – 5000 5000 – 7000	40 – 60 60 – 90
1) Zur Aktivierung der Mantelreibung können Verformungen (Setzungen) entstehen, die die Abschätzung für s_{sg} nach EA-P (5.11) übersteigen. Der Ansatz gilt nur für schwimmende Pfähle in den Schichten 1 bis 2.2 (locker). 2) Abschätzung zur Vorbemessung! Bodenschicht nicht ausreichend untersucht. Nacherkundung für Gründungen mit zuverlässiger Setzungseinschätzung / Sonderbauwerke erforderlich 3) bisherige Aufschlusstiefe unterhalb des Pfahlfußes ggf. kleiner als Mindestanforderung der EA-P. Nacherkundung für Gründungen mit zuverlässiger Setzungseinschätzung / Sonderbauwerke erforderlich.			

Aus den o.g. Spitzendruck- und Mantelreibungskennwerten können die folgenden Pfahltragfähigkeiten (Bemessungswiderstände) exemplarisch angegeben werden:

Bemessungswiderstände von frei stehenden Beton-Fertigrampfpfählen (ohne Gruppenwirkung)

Einbindetiefe in die tragfähige Schicht (Schicht 2.2)	Tragfähigkeit R_d [MN] Rampfpahl DIN EN 12699		
	D = 250 mm	D = 350 mm	D = 500 mm
2,5 m	0,30	0,50	0,95
Die Setzungsmaße aus der Widerstandsmobilisierung des Einzelpfahls betragen bis zu 1,0 cm			

Bei einvibrierten Pfählen muss eine Abminderung der Tabellenwerte auf 70% erfolgen, da unter Umständen durch die Vibration die Tragfähigkeit des Untergrundes verschlechtert wird. Wird der Pfahl auf den letzten $8 \cdot D$ [m] gerammt, entfällt die Abminderung der Spitzendruckwerte.

Bei offenen Stahlrohren und Hohlkasten ($0,3 \text{ m} \leq D_b \leq 1,6 \text{ m}$) werden der Pfahlspitzendruck und Pfahlmantelreibung gem. EA-P abgemindert.



6.3 Geotechnische Kategorie

Nach DIN 1054 ist die Bauplanung einer Geotechnischen Kategorie zuzuordnen, aus der sich weitergehende Planungs- und Überwachungsanforderungen gemäß DIN 1054/2.8 und /4 ergeben. Die hier in Bezug genommene Planung ist nach DIN 1054/Anhang AA.1 wie folgt einzuordnen:

Tabelle 6: Zuordnung der Bauaufgabe zur Geotechnischen Kategorie (GK) nach DIN 1054

Bauteil	GK	Maßgebende Eigenschaft
Tiefgründung (Lastabtrag in Schicht 2.2)	2	Bemessung auf Drucklasten anhand von Erfahrungswerten nach EA-P
Tiefgründung (Lastabtrag in Schicht 1 bis 2.2 locker)	3	Unregelmäßig geschüttete und gering-verdichtete Auffüllung, unsicheres Verformungsmaß des Bodens

6.4 Weitergehender Untersuchungsbedarf

Die Oberkante der tragfähigen Schicht 2.2 wurde im Bereich der KRB/DPH 17 nicht erbohrt und kann anhand der umliegenden Aufschlüsse nicht eindeutig abgeleitet werden.

Die für die Abtragung der Bauwerkslasten maßgebende Bodenschicht 2.2 wurde nur im Bereich der KRB/DPH 1, RKS/DPH 207, 210 und 212 ausreichend erkundet. Die Erkundungstiefe ist für die Bemessung von Pfahlgründungen für nennenswerte Vertikallasten / Sonderbauwerke mit Last-Setzungsbemessung daher noch unzureichend. Je nach Planungsergebnis ist die Erkundung auf das erforderliche Maß nach EAP (4D) zu vertiefen, um die vorausgesetzten Bodeneigenschaften zu bestätigen oder günstigere Ansätze zu begründen.

Die unzureichenden Erkundungstiefen bedeuten auch Unsicherheiten für die baubetriebliche Planung des Bauverfahrens, da die Bohr-/Rammbarkeiten unterhalb der Erkundungstiefe nur vermutet werden können.

Bei einer Gründung der SSW auf der bestehenden Stützwand ist die äußere und innere Standsicherheit nachzuweisen. Hierfür sind im Vorfeld die Bestandsgeometrien und –belastungen zu recherchieren.

Die für die Ausschreibung nach VOB/c in Anlage V angegebenen Parameter beruhen auf Abschätzungen und Korrelationen anhand der erkundeten Bodenklassen (DIN 18196).

Im Rahmen der Bauausführung werden zusätzliche chemische LAGA-Untersuchungen erforderlich, da diese i.d.R. je 500 to Aushubboden sowie mit einem Analysenalter < 6 Monate von den Entsorgern gefordert werden.



Auf dem Baufeld bestehen Blindgänger-Verdachtspunkte. In diesen Bereichen könnten tiefreichende unqualifizierte Auffüllungen aus dem Einebnen der ehemaligen Einschlagtrichter bestehen. Dieses ist nach Freimessen der Verdachtspunkte noch durch ergänzende Rammsondierungen auszuschließen.

Der Betonangriffsgrad des Grundwassers wurde bisher noch nicht untersucht. Dies ist für die Bemessung der Betonbauteile noch nachzuholen, sofern keine ausreichenden Vorhaltemaße in der Betonrezeptur vorgesehen werden.

7 HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

7.1 Herstellung von Bohr- und Rammpfählen

Die Befahrbarkeit der an GOK anstehenden Böden ist aufgrund der Dammlage nur mit Gleisbaggern gegeben.

Für die Durchführung der Bohr- / Rammarbeiten wird voraussichtlich eine vorlaufende Kampfmittelfreigabe für jeden Arbeitspunkt erforderlich. Eine Abstimmung des Arbeitsablaufs mit der Ordnungsbehörde ist erforderlich.

7.2 Umwelttechnische Verwertung der Aushubböden

Für Böden der Zuordnungsklasse Z0 ist eine freie Verwertung möglich. Zusätzlich sind ggf. Belange der Bundesbodenschutzverordnung zu beachten. Oberhalb der Zuordnungsklasse Z 0 ist ein Wiedereinbau nur noch in technische Bauwerke und nicht in bodenähnlichen Anwendungen zulässig. Oberhalb LAGA Z 2 ist ein Wiedereinbau nicht zulässig und zu deponieren.

Die Füllböden der Bodenschicht 1.2 werden aufgrund des erhöhten Kuper-, PAK- und Cyanid-Gehaltes als LAGA > Z2 Material eingestuft und können nicht mehr in Umlauf gebracht und müssen auf einer Deponie entsorgt werden.

7.3 Schutzrechte Dritter

Durch die Herstellung der Gründungspfähle entstehen Beeinflussungen des Umfeldes durch:

- Lärm beim Ausschlagen von Bohrschnecken
- Erschütterungen beim Einrammen der Pfähle
- das Einbringen von Baustoffen in den Grundwasserleiter



7.4 Kampfmittel

Zur Kampfmittelgefährdung auf dem Grundstück liegt eine Stellungnahme des Ordnungsamtes vor, die diesem Bericht als Anlage VI.1 beiliegt.

8 ABSCHLIEßENDE HINWEISE, WEITERES VORGEHEN

Der Baugrundbericht gilt für das benannte Objekt im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte ist ohne Zustimmung der Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH nicht zulässig.

Im Zuge der Bauausführung ist die Übereinstimmung der flächigen Baugrundverhältnisse mit den aus der Baugrunderkundung vorausgesetzten Eigenschaften zu überprüfen („Sohlabnahme“ s. DIN EN 1997-1/4.3, DIN EN 1997-2/2.5(2)). Das Ergebnis der Überprüfung ist fachtechnisch zu bewerten und als Bestandteil der Geotechnischen Erkundung zu den Bauakten zu nehmen (DIN EN 1997-2/2.5(4)).

Sämtliche im Bericht genannten Höhen und Höhenbezüge sind im Zuge der Baumaßnahme in der Örtlichkeit zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten mit dem Baugrundbericht bittet die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH um unverzügliche Benachrichtigung.

Die gewonnenen Bodenproben werden routinemäßig für 3 Monate eingelagert und hiernach ohne weitere Rücksprache entsorgt.

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH übernimmt keine Haftung gegenüber Dritten, die Kenntnisse aus diesem Bericht für eigene Zwecke weiterverwenden.



Dr.-Ing. C. Loreck
- Leiter Baugrund / Geotechnik -



K. Chizkow, B. Sc.
- Projektleiter -



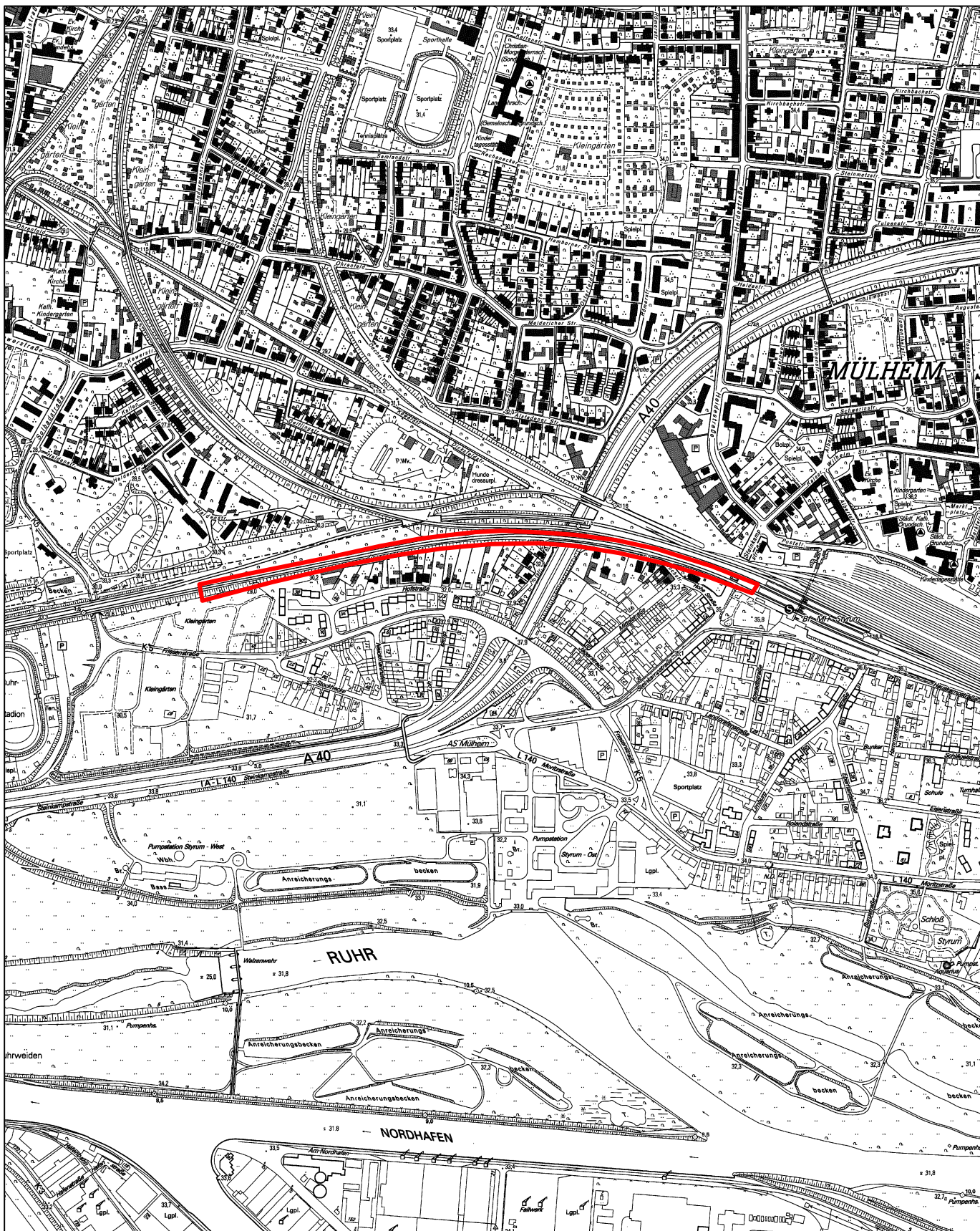
Dipl.-Geol. C. Richter
- Geschäftsführer -



Anlagen

Anlage I

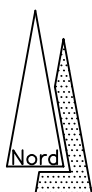
Abbildungen



Legende



Untersuchungsfläche



Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
NL Hagen
Altenhagener Straße 89 - 91
58097 Hagen

Tel.: 02331 / 349690 Fax.: 02331 / 3496920



erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
	17.05.18	Kick	Chizkow

Auftraggeber

DB Netz AG Regionalbereich West

Maßstab 1 : 10.000

Benennung

Übersichtslageplan

Anlage

Abbildung

I

01

Projekt
DB Netz AG
SSW Mülheim / Ruhr, Entwurfs- und
Genehmigungsplanung - SSW 1a

- Geotechnischer Bericht -

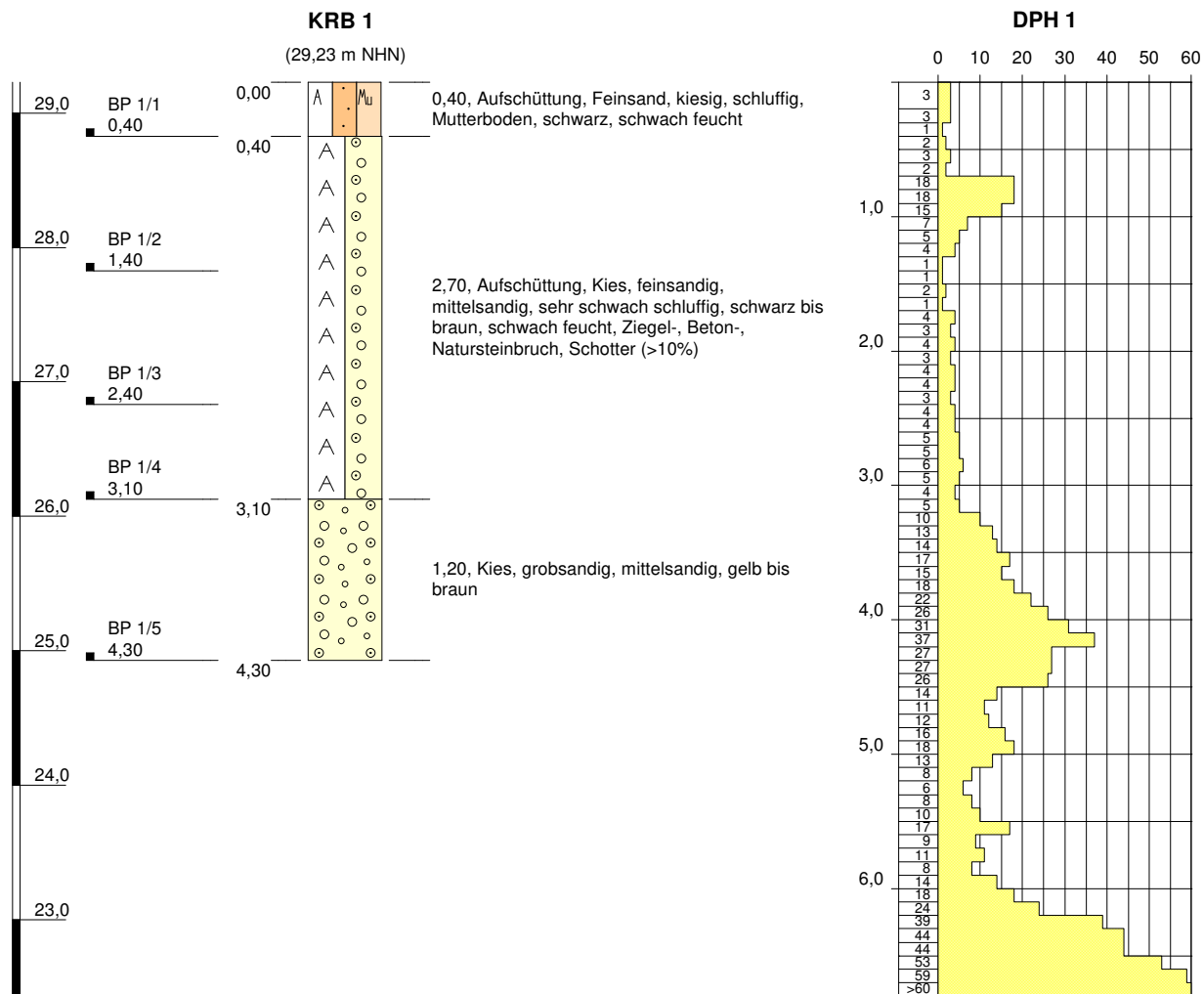
Anlage II

Felduntersuchungen

Kenndaten der Bodenaufschlüsse

Anlage II.1

Punkt-Nr	Ansatzhöhe		Poben- anzahl	KRB			DPH			Grundwasser		Bemerkung
	[mNHN]	[m ü. SO]		Bahn- km	Tiefe [m]	ET [mNHN]	Bahn- km	Tiefe [m]	ET [mNHN]	Tiefe [m]	Niveau [mNHN]	
1	29,23	-4,64	5		4,30	24,93						
2	29,25	-4,91	7		6,10	23,15		6,00	23,25	3,30	25,95	nasses Bodenmaterial
17	34,58	-0,18		1,268	10,00	24,58	1,268	10,00	24,58	8,00	26,58	Altaufschluss 2015
21	33,51	-0,22		1,021	10,00	23,51	1,021	10,00	23,51	9,00	24,51	Altaufschluss 2015
207	31,57	-2,00		0,980	10,00	21,57	0,980	8,30	23,27	8,10	23,47	Altaufschluss 2014
206	31,37	-2,00		0,917	10,00	21,37	0,917	7,20	24,17	7,10	24,27	Altaufschluss 2014
205	32,56	-0,80		0,858	10,00	22,56	0,858	7,30	25,26	8,70	23,86	Altaufschluss 2014
204a	32,91	-0,80		0,810	10,00	22,91	0,810	8,70	24,21	8,20	24,71	Altaufschluss 2014
204	34,24	-0,70		0,723	10,00	24,24	0,723	9,00	25,24	9,10	25,14	Altaufschluss 2014
244	34,58	-0,90		0,648	10,00	24,58	0,648	6,30	28,28			Altaufschluss 2014
245	35,27	-1,20		0,610	10,00	25,27	0,610	10,00	25,27	9,00	26,27	Altaufschluss 2014
246	36,11	-1,20		0,550	10,00	26,11	0,550	10,00	26,11	9,10	27,01	Altaufschluss 2014
247	36,39	-1,00		0,485	8,90	27,49	0,485	5,10	31,29			Altaufschluss 2014
210	37,03	-0,46		0,412	10,00	27,03	0,412	8,70	28,33			Altaufschluss 2015
212	36,84	-0,80		0,353	10,00	26,84	0,353	7,50	29,34	7,50	29,34	Altaufschluss 2014
213	36,88	-0,90		0,305	10,00	26,88	0,305	7,50	29,38	9,10	27,78	Altaufschluss 2014
215	37,55	-0,18		0,245	7,20	30,35	0,245	4,40	33,15			Altaufschluss 2014
Anzahl [Stck]	17		12		17			16				Tiefe in Fett druck = kein Bohr- oder Sondierfortschritt
Min [m]	29,23				4,3	21,4		4,4	23,3		23,5	
Max [m]	37,55				10,0	30,4		10,0	33,2		29,3	
Summe [m]			12		156,5			126,0				

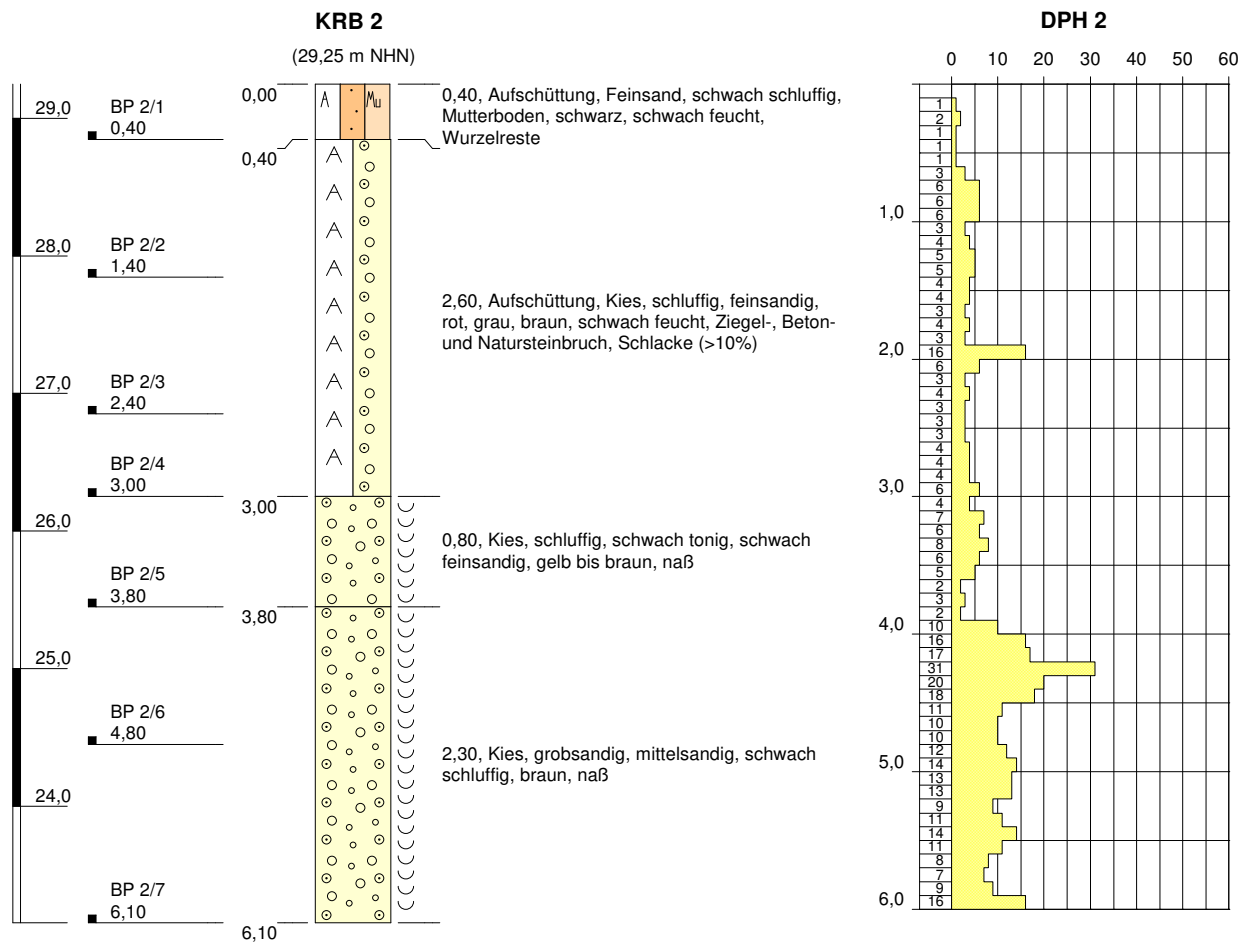


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: KRB 1			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: GEO MAX / Mull und Partner			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 29,23 m NHN	
Datum: 04.04.2018	-4,64 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	



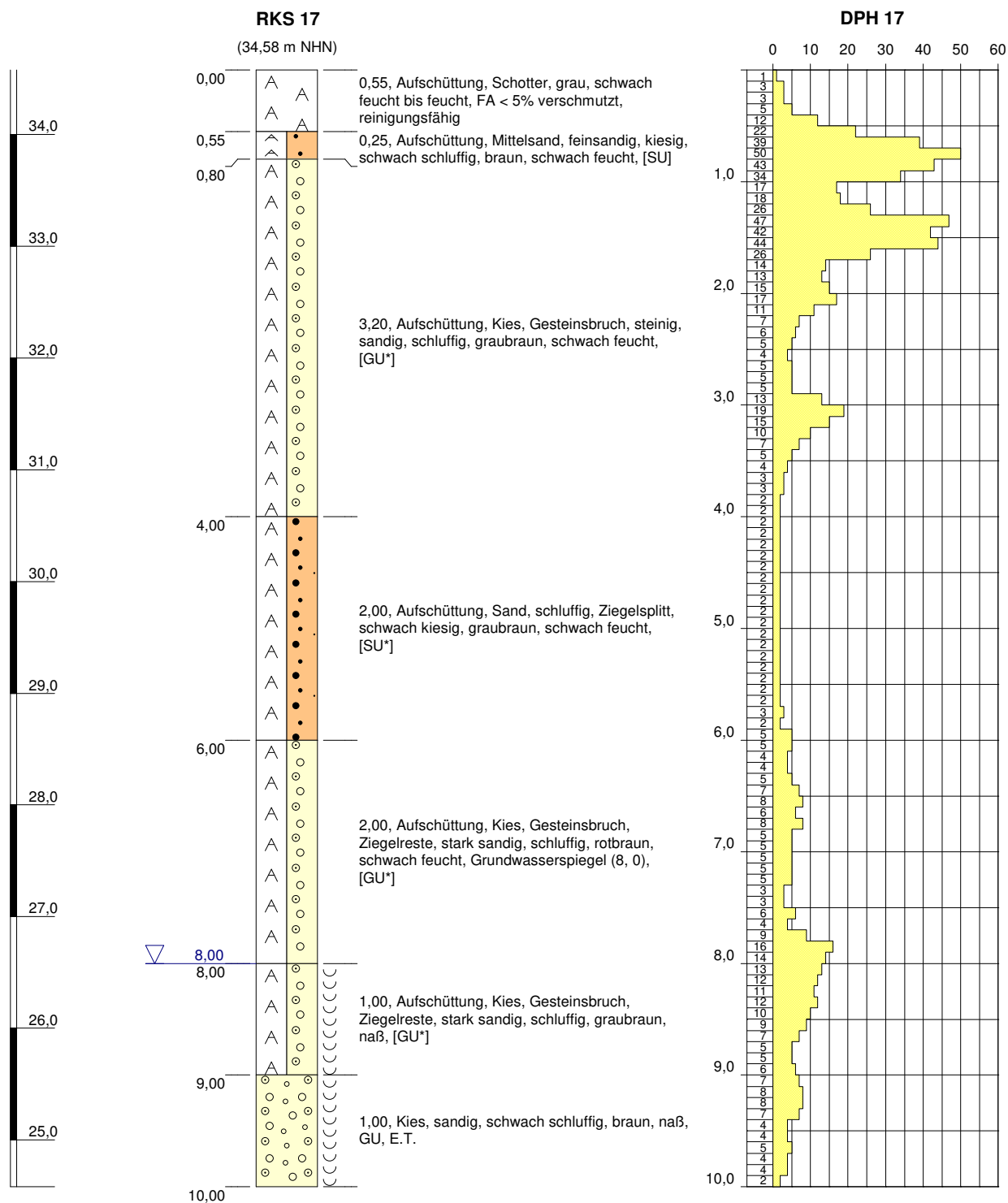


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: KRB 2			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: GEO MAX / Mull und Partner			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 29,25 m NHN	
Datum: 04.04.2018	-4,91 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	



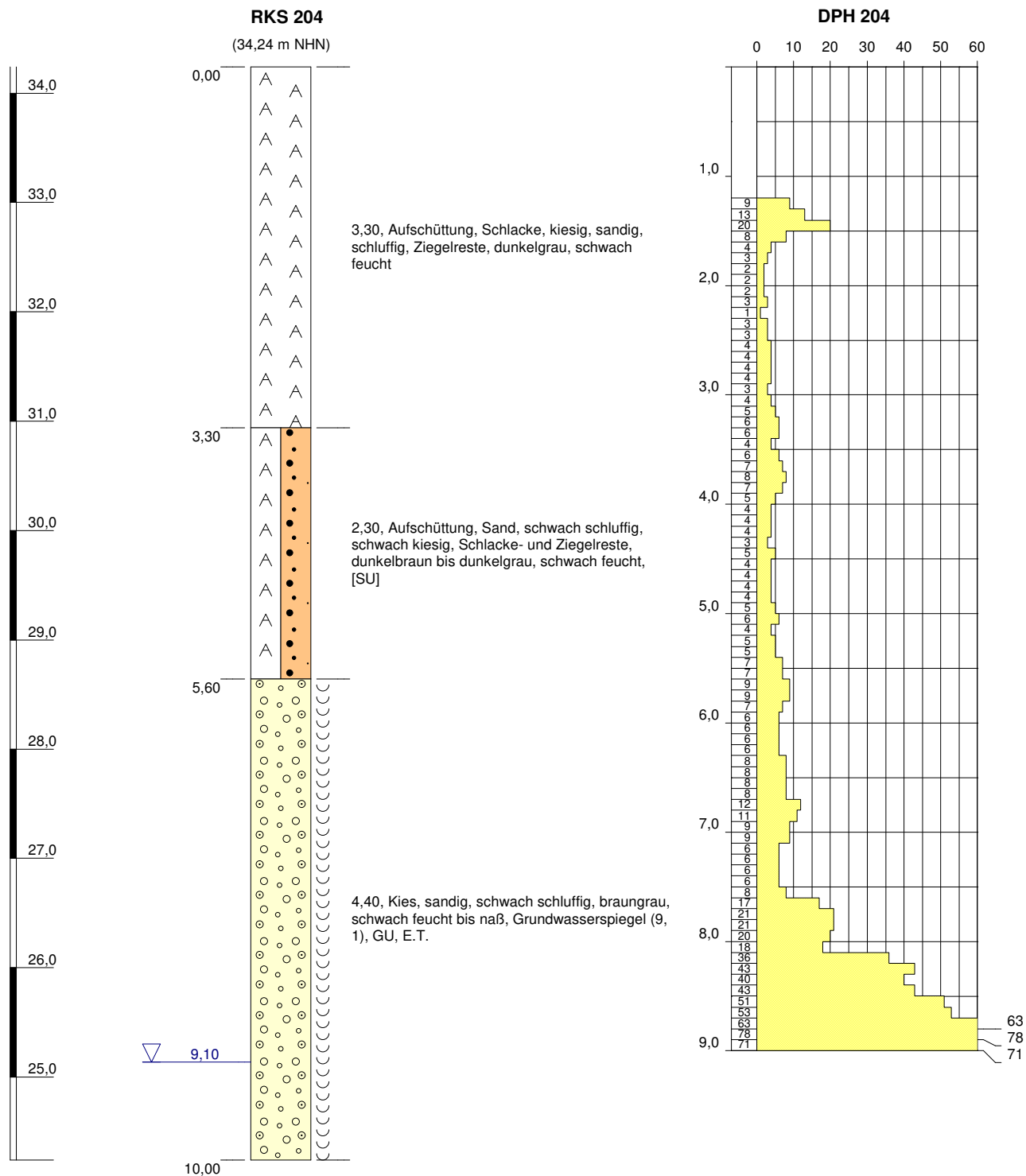


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 1170805 Mülheim/Styrum SSW 1a	
Bohrung: RKS 17	
Auftraggeber:	DB Netz AG Regionalbereich West
Bohrfirma:	DB International GmbH Baugrund
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 34,58 m NHN
Datum:	14.01.2015
-0,18 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m



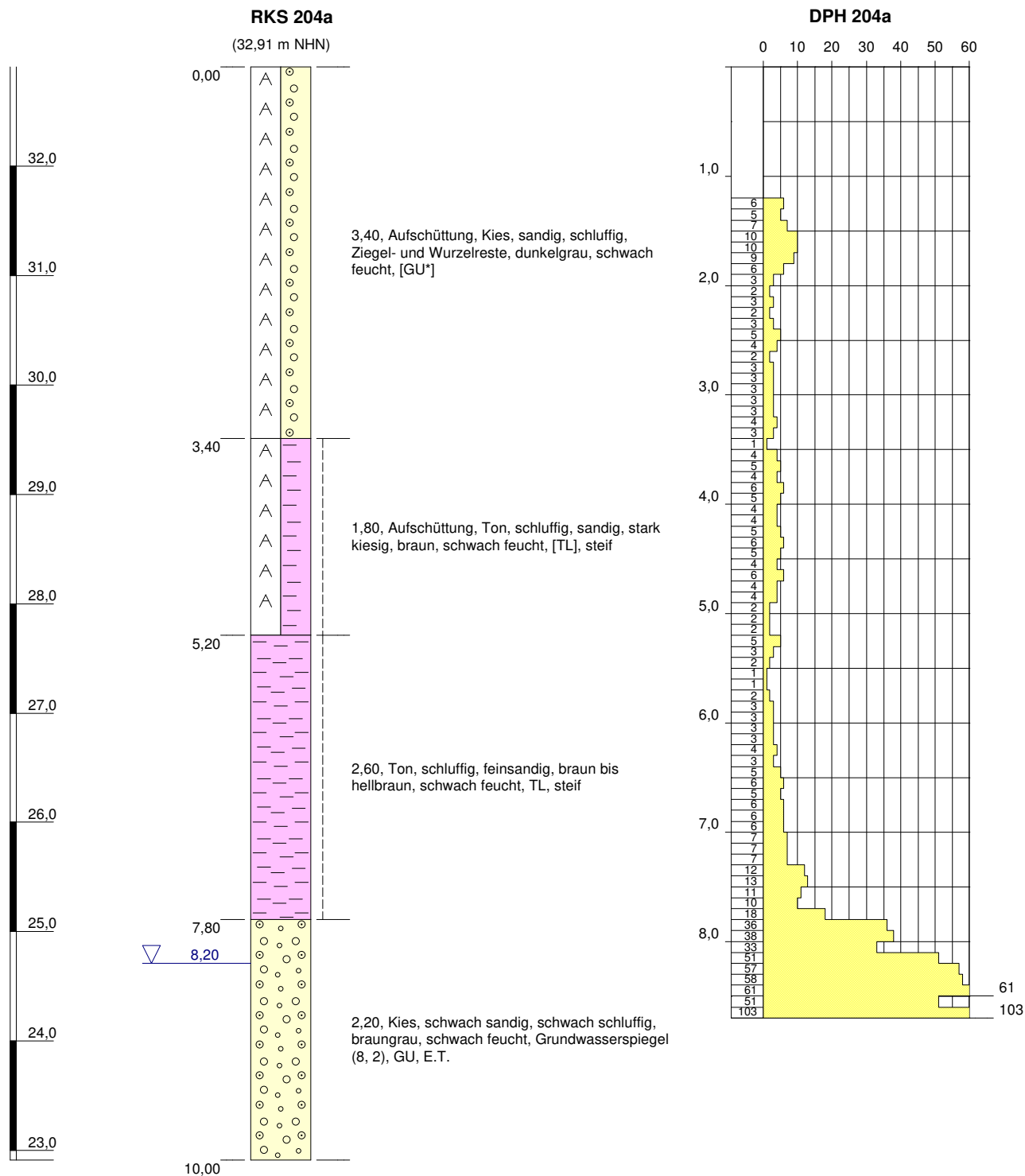


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 204			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 34,24 m NHN	
Datum: 02.04.2014	-0,70 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	



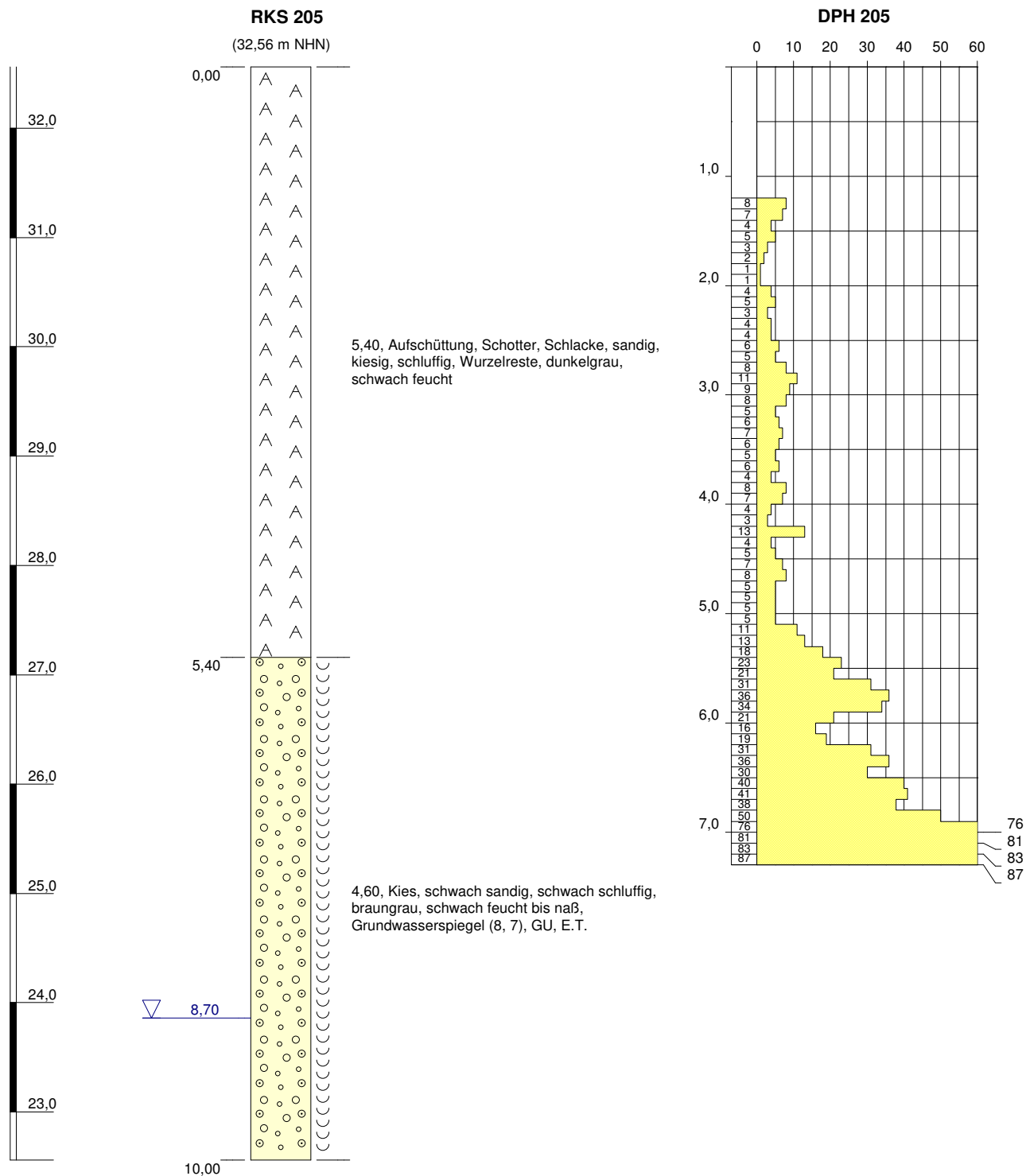


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 204a			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 32,91 m NHN	
Datum: 03.04.2014	-0,80 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	



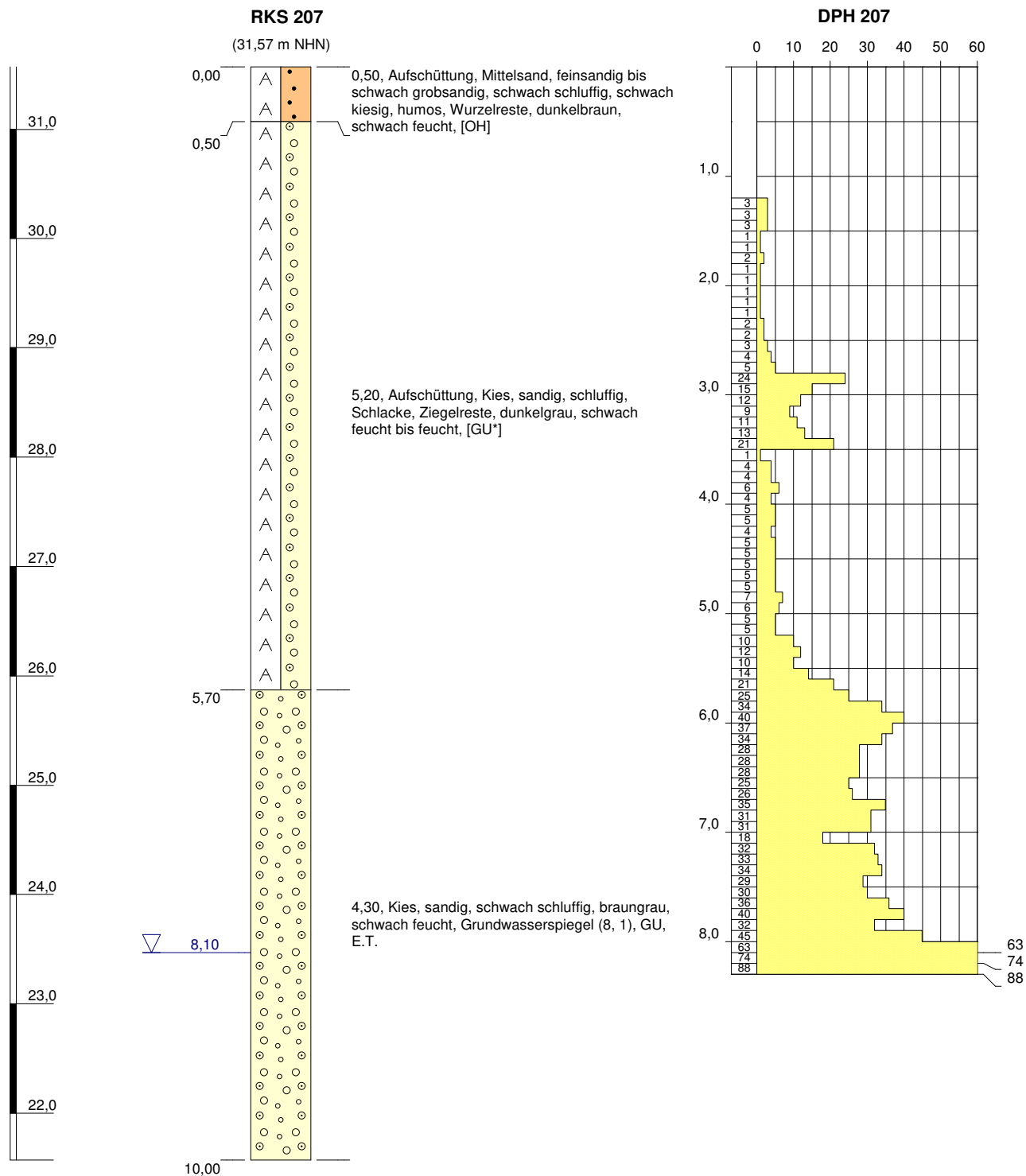


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

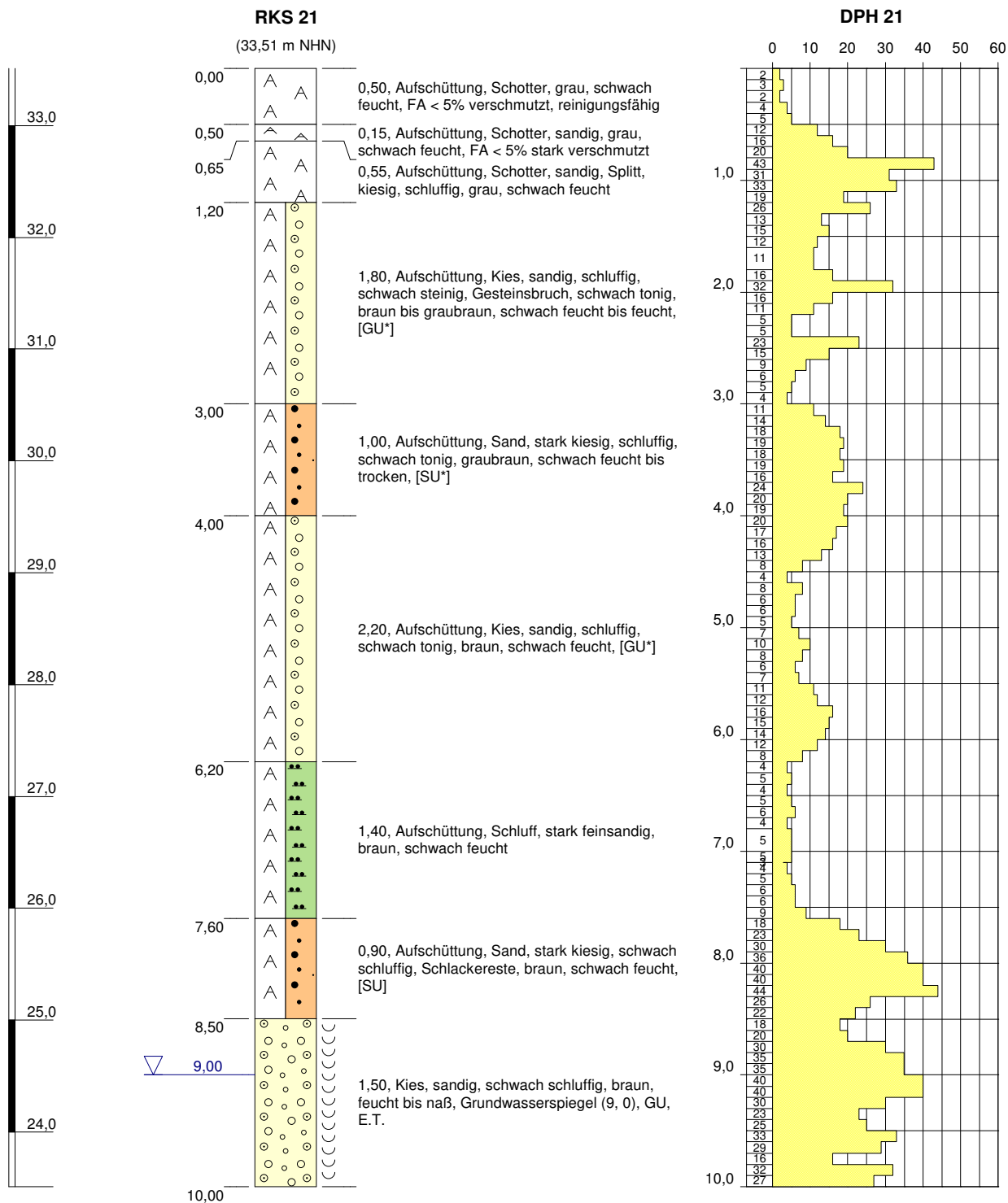
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 205			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 32,56 m NHN	
Datum: 03.04.2014	-0,80 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	





Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 207			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 31,57 m NHN	
Datum: 04.04.2014	-2,00 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	



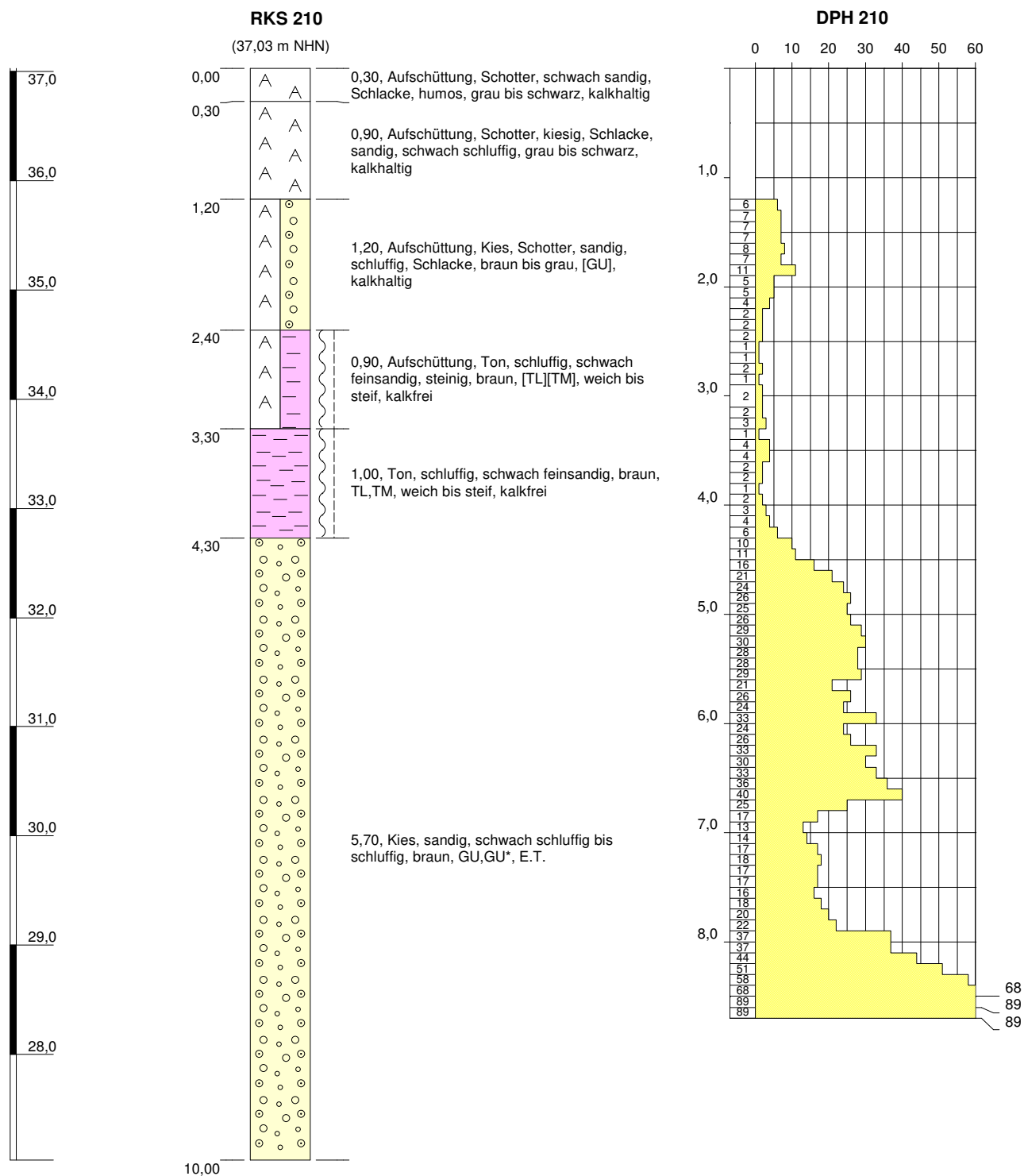


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a	
Bohrung: RKS 21	
Auftraggeber:	DB Netz AG Regionalbereich West
Bohrfirma:	DB International GmbH Baugrund
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 33,51 m NHN
Datum:	23.01.2015 -0,22 m ü. SO Endtiefe: 10,00 m



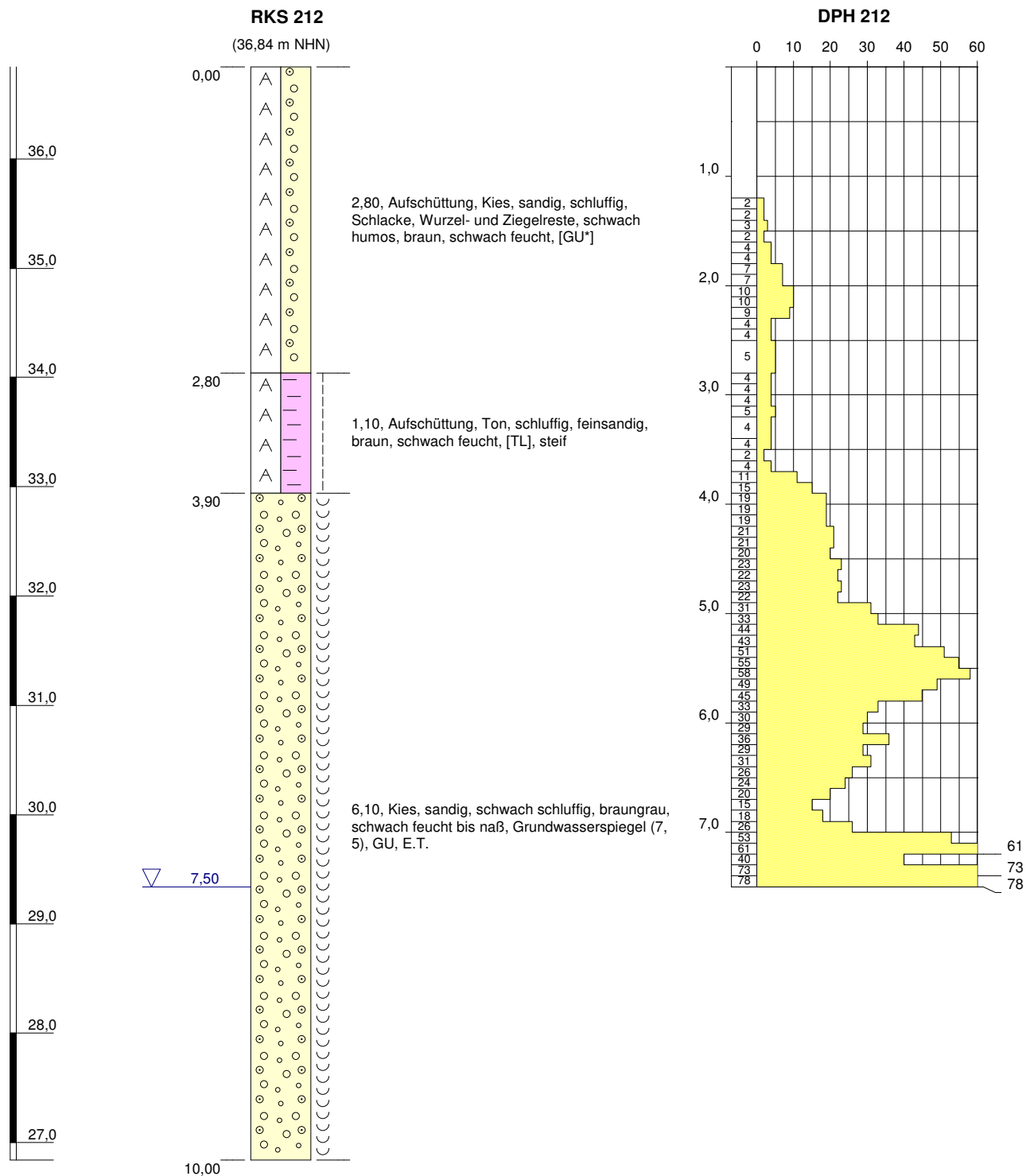


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 210			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 37,03 m NHN	
Datum: 13.01.2015	-0,46 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	



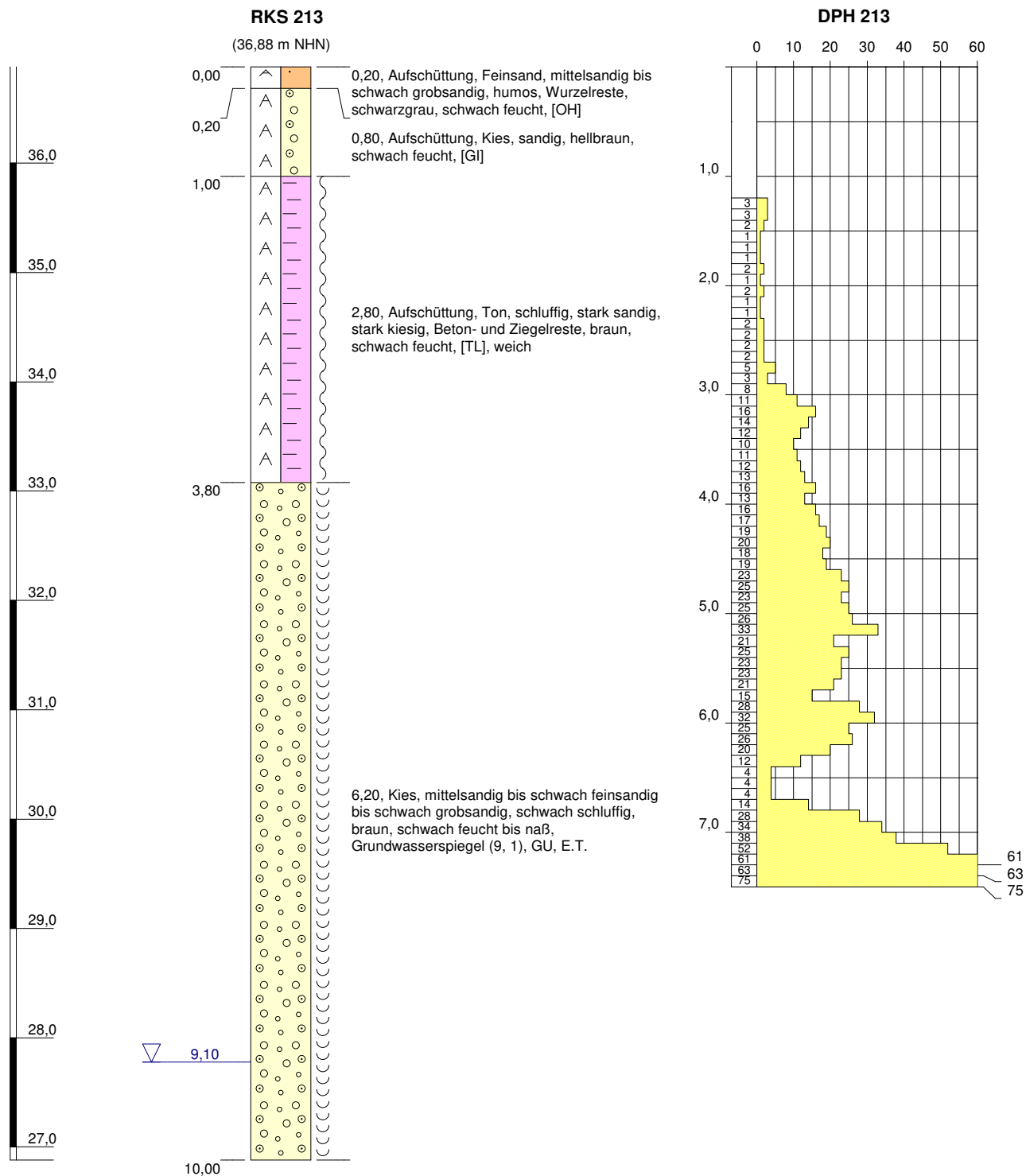


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 212			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 36,84 m NHN	
Datum: 01.04.2014	-0,80 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	



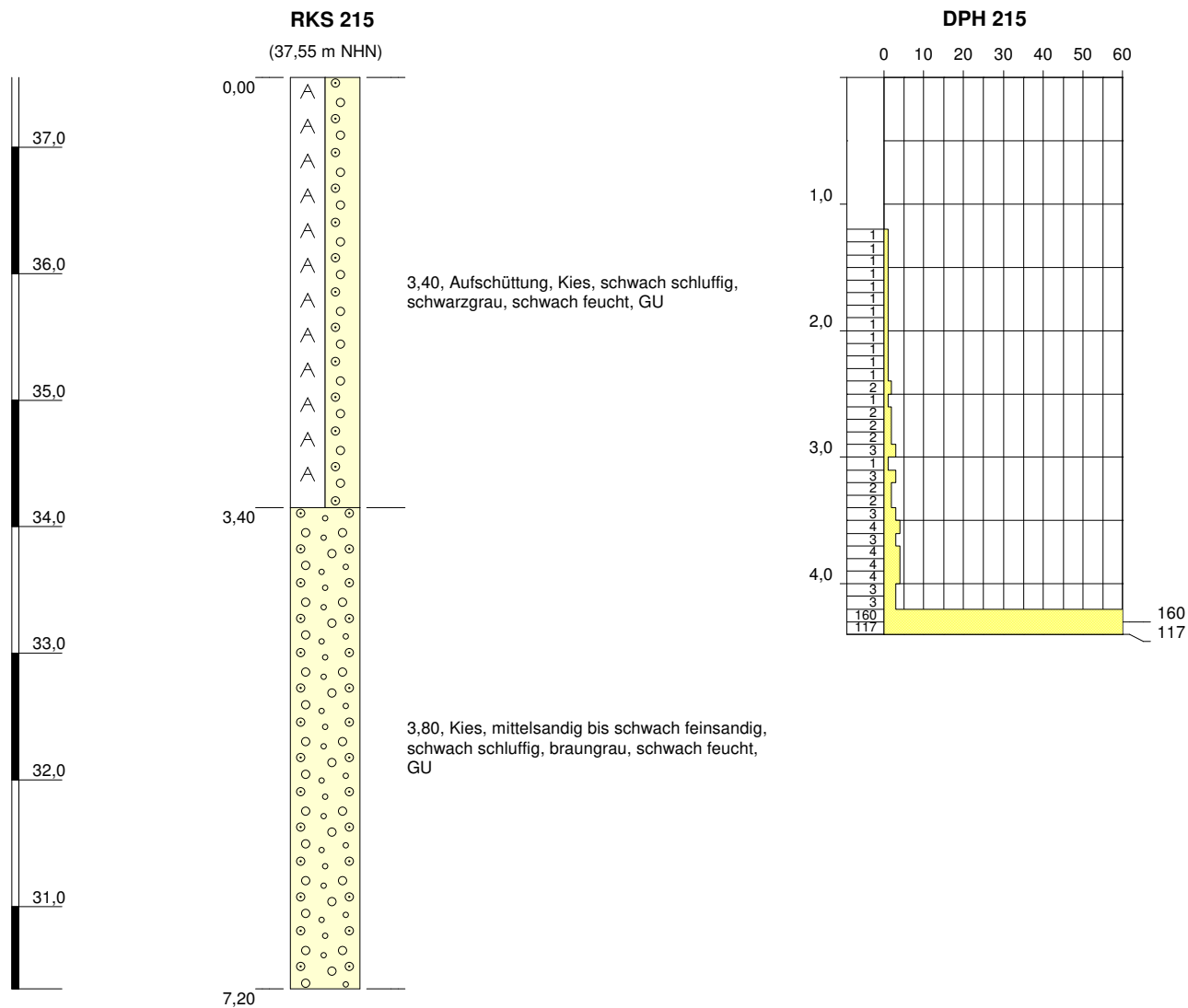


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 213			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 36,88 m NHN	
Datum: 23.03.2014	-0,90 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	



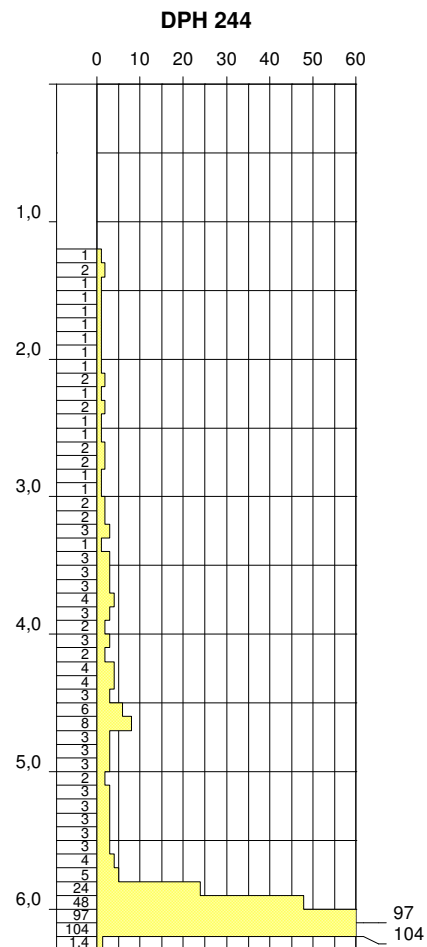
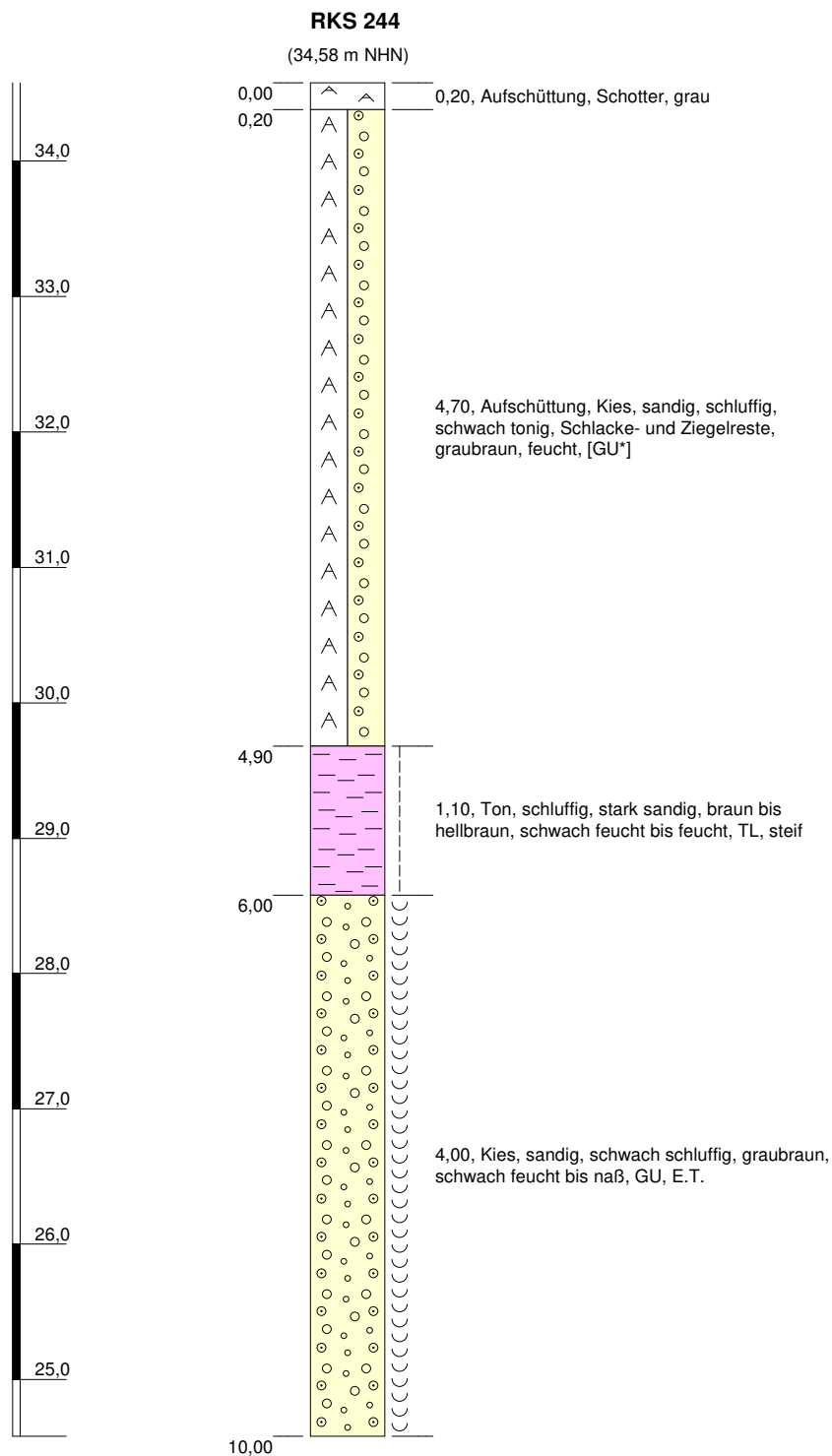


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 1170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 215			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 37,55 m NHN	
Datum:	14.01.2015	-0,18 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m



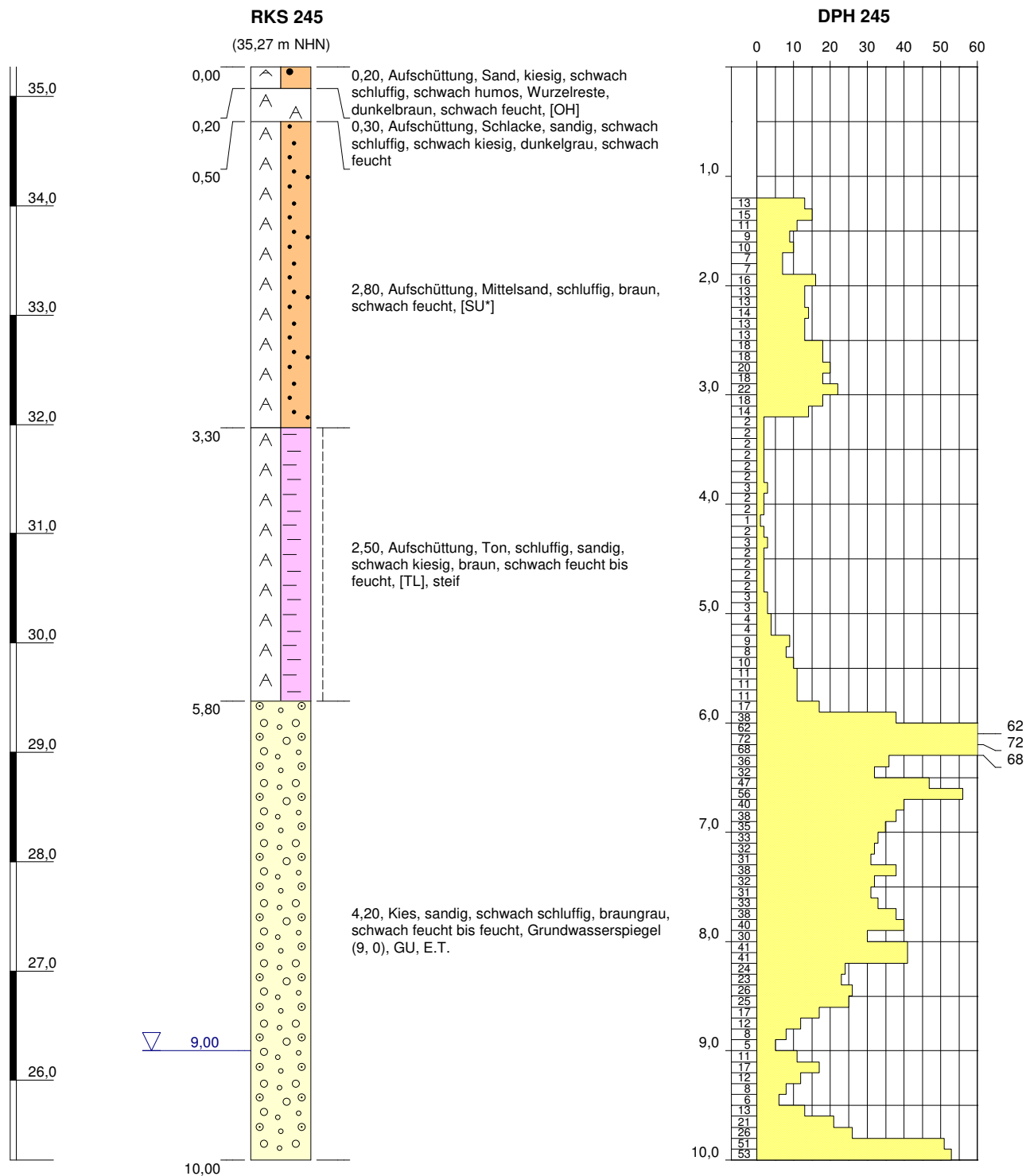


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 244			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 34,58 m NHN	
Datum: 31.01.2014	-0,90 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	



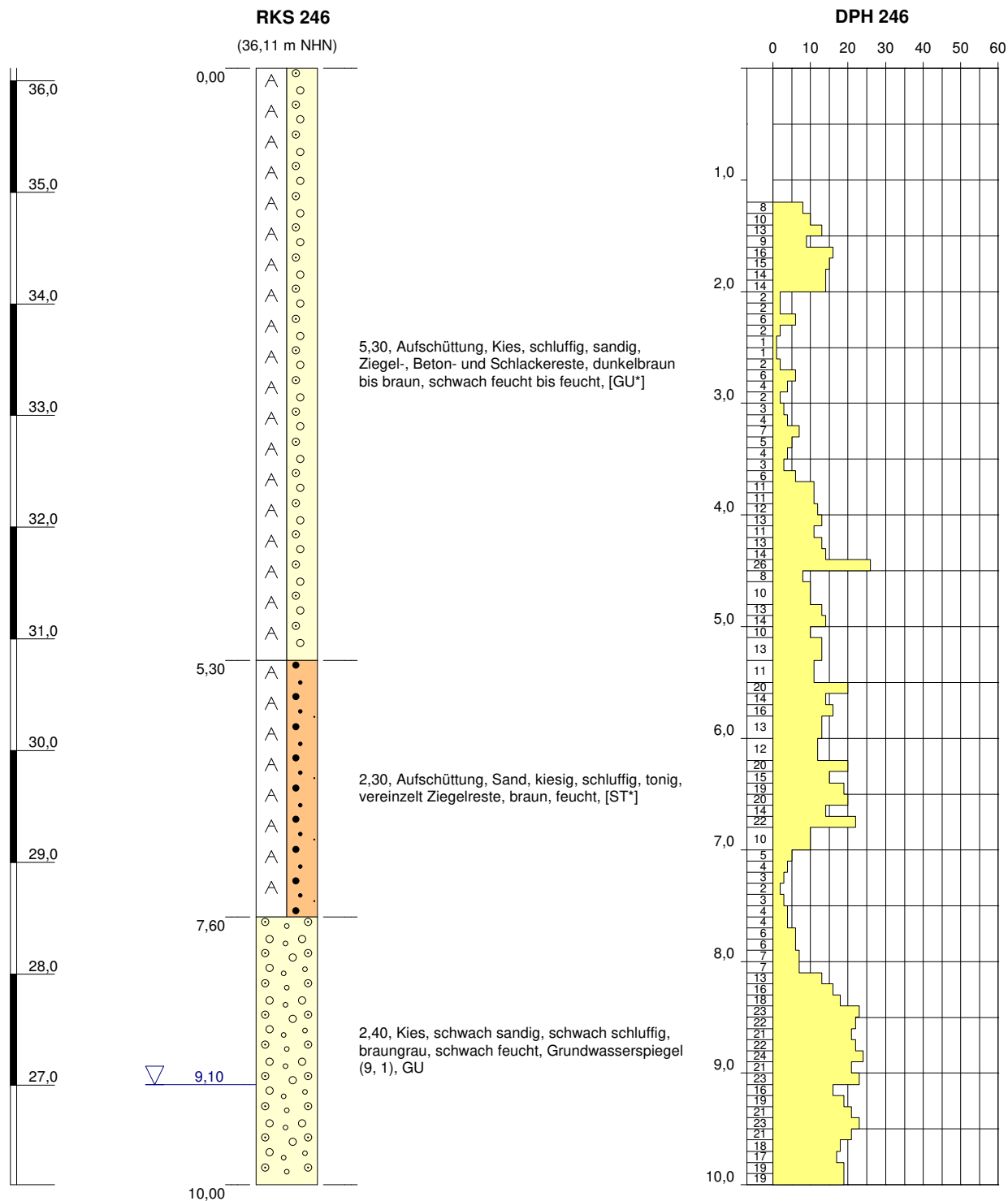


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 245			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 35,27 m NHN	
Datum: 02.04.2014	-1,20 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	



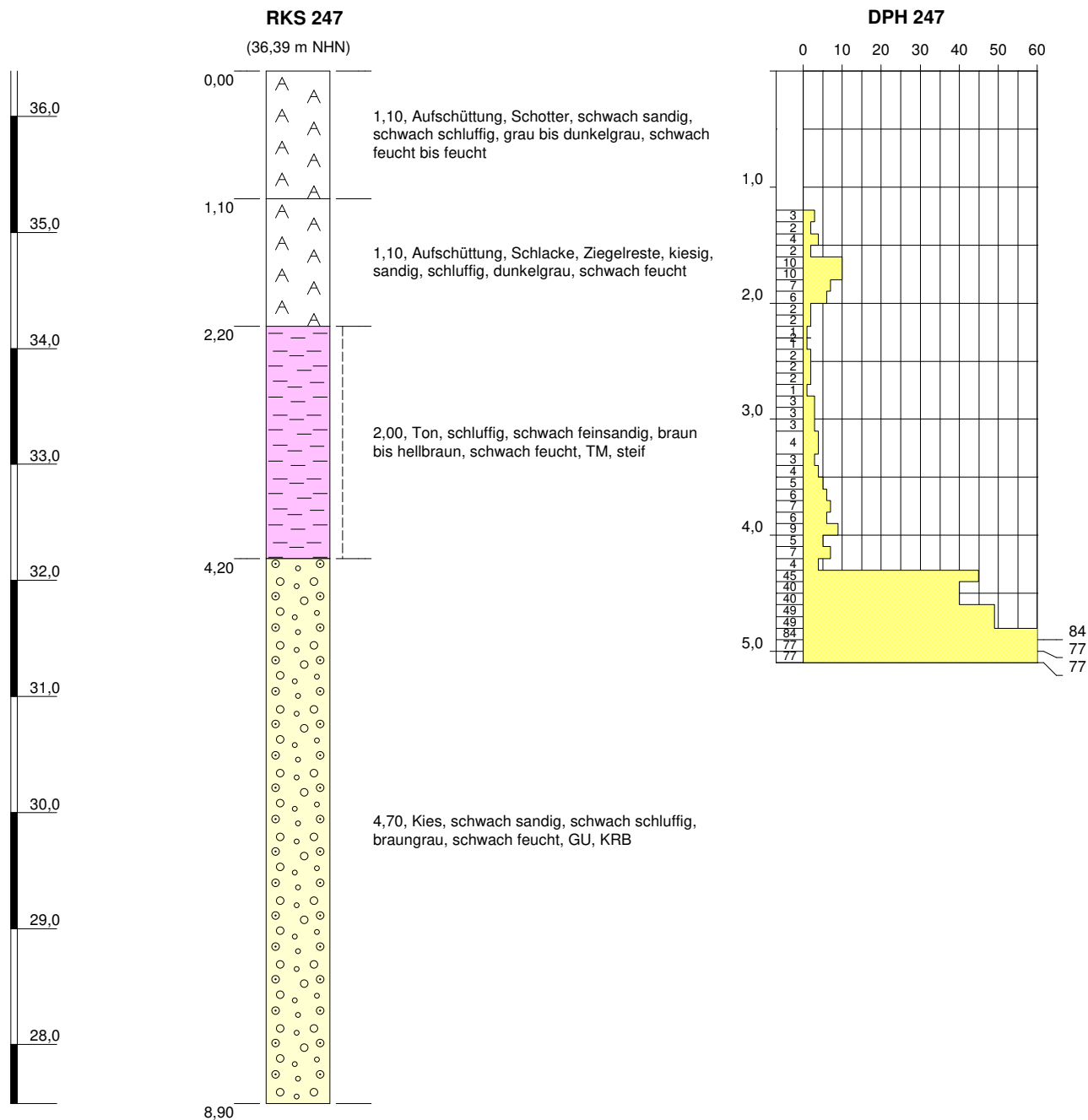


Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 246			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 36,11 m NHN	
Datum: 02.04.2014	-1,20 m ü. SO	Endtiefe: 10,00 m	





Höhenmaßstab: 1:55

Blatt 1 von 1

Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a			
Bohrung: RKS 247			
Auftraggeber: DB Netz AG Regionalbereich West			
Bohrfirma: DB International GmbH Baugrund			
Bearbeiter:		Ansatzhöhe: 36,39 m NHN	
Datum: 02.04.2014	-1,00 m ü. SO	Endtiefe: 8,90 m	



		Schichtenverzeichnis				Seite: 1				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 04.04.2018				
Bohrung: KRB 1										
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,40	a) Aufschüttung, Feinsand, kiesig, schluffig				schwach feucht	bp	1/1	0,40		
	b)									
	c)		d)						e) schwarz	
	f) Mutterboden		g)						h) i)	
3,10	a) Aufschüttung, Kies, feinsandig, mittelsandig, sehr schwach schluffig				schwach feucht	bp bp bp	1/2 1/3 1/4	1,40 2,40 3,10		
	b) Ziegel-, Beton-, Natursteinbruch, Schotter (>10%)									
	c)		d)						e) schwarz bis braun	
	f)		g)						h) i)	
4,30	a) Kies, grobsandig, mittelsandig					bp	1/5	4,30		
	b)									
	c)		d)						e) gelb bis braun	
	f)		g)						h) i)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	

	Schichtenverzeichnis					Seite: 1				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 04.04.2018				
Bohrung: KRB 2										
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,40	a) Aufschüttung, Feinsand, schwach schluffig				schwach feucht	bp	2/1	0,40		
	b) Wurzelreste									
	c)		d)						e) schwarz	
	f) Mutterboden		g)						h) i)	
3,00	a) Aufschüttung, Kies, schluffig, feinsandig				schwach feucht	bp bp bp	2/2 2/3 2/4	1,40 2,40 3,00		
	b) Ziegel-, Beton- und Natursteinbruch, Schlacke (>10%)									
	c)		d)						e) rot, grau, braun	
	f)		g)						h) i)	
3,80	a) Kies, schluffig, schwach tonig, schwach feinsandig				naß	bp	2/5	3,80		
	b)									
	c)		d)						e) gelb bis braun	
	f)		g)						h) i)	
6,10	a) Kies, grobsandig, mittelsandig, schwach schluffig				naß	bp bp	2/6 2/7	4,80 6,10		
	b)									
	c)		d)						e) braun	
	f)		g)						h) i)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	

		Schichtenverzeichnis				Seite: 1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben						
Projekt: 1170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 14.01.2015		
Bohrung: RKS 17								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,55	a) Aufschüttung, Schotter				schwach feucht bis feucht			
	b) FA < 5% verschmutzt, reinigungsfähig							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Aufschüttung, Mittelsand, feinsandig, kiesig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b) [SU]							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Aufschüttung, Kies, Gesteinsbruch, steinig, sandig, schluffig				schwach feucht			
	b) [GU*]							
	c)	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
6,00	a) Aufschüttung, Sand, schluffig, Ziegelsplitt, schwach kiesig				schwach feucht			
	b) [SU*]							
	c)	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
8,00	a) Aufschüttung, Kies, Gesteinsbruch, Ziegelreste, stark sandig, schluffig				Grundwasserspiegel 8.00m schwach feucht			
	b) [GU*]							
	c)	d)	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 1170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 14.01.2015		
Bohrung: RKS 17								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
9,00	a) Aufschüttung, Kies, Gesteinsbruch, Ziegelreste, stark sandig, schluffig				naß			
	b) [GU*]							
	c)	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
10,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				naß			
	b) GU							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Seite: 1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben						
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 02.04.2014		
Bohrung: RKS 204								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,30	a) Aufschüttung, Schlacke, kiesig, sandig, schluffig, Ziegelreste				schwach feucht			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
5,60	a) Aufschüttung, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, Schlacke- und Ziegelreste				schwach feucht			
	b) [SU]							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
10,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Grundwasserspiegel 9.10m schwach feucht bis naß			
	b) GU							
	c)	d)	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

	Schichtenverzeichnis					Seite: 1				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 03.04.2014				
Bohrung: RKS 204a										
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
3,40	a) Aufschüttung, Kies, sandig, schluffig, Ziegel- und Wurzelreste				schwach feucht					
	b) [GU*]									
	c)		d)						e) dunkelgrau	
	f)		g)						h) i)	
5,20	a) Aufschüttung, Ton, schluffig, sandig, stark kiesig				schwach feucht					
	b) [TL]									
	c) steif		d)						e) braun	
	f)		g)						h) i)	
7,80	a) Ton, schluffig, feinsandig				schwach feucht					
	b) TL									
	c) steif		d)						e) braun bis hellbraun	
	f)		g)						h) i)	
10,00	a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig				Grundwasserspiegel 8.20m schwach feucht					
	b) GU									
	c)		d)						e) braungrau	
	f)		g)						h) i)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 03.04.2014		
Bohrung: RKS 205								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,40	a) Aufschüttung, Schotter, Schlacke, sandig, kiesig, schluffig, Wurzelreste				schwach feucht			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
10,00	a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig				Grundwasserspiegel 8.70m schwach feucht bis naß			
	b) GU							
	c)	d)	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

	Schichtenverzeichnis					Seite: 1		
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 03.04.2014		
Bohrung: RKS 206								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
4,90	a) Aufschüttung, Kies, sandig, schluffig, Schlacke-, Ziegel- und Wurzelreste				schwach feucht			
	b) [GU*]							
	c)	d)	e) dunkelgrau bis braun					
	f)	g)	h)	i)				
6,20	a) Kies, schluffig, tonig, sandig				schwach feucht			
	b) GT*TL							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
7,10	a) Schluff, sandig, kiesig				Grundwasserspiegel 7.10m schwach feucht			
	b) UL							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
10,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				naß			
	b) GU							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 04.04.2014		
Bohrung: RKS 207								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Aufschüttung, Mittelsand, feinsandig bis schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, humos, Wurzelreste				schwach feucht			
	b) [OH]							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
5,70	a) Aufschüttung, Kies, sandig, schluffig, Schlacke, Ziegelreste				schwach feucht bis feucht			
	b) [GU*]							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
10,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Grundwasserspiegel 8.10m schwach feucht			
	b) GU							
	c)	d)	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

	Schichtenverzeichnis					Seite: 1				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 23.01.2015				
Bohrung: RKS 21										
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,50	a) Aufschüttung, Schotter				schwach feucht					
	b) FA < 5% verschmutzt, reinigungsfähig									
	c)		d)						e) grau	
	f)		g)						h) i)	
0,65	a) Aufschüttung, Schotter, sandig				schwach feucht					
	b) FA < 5% stark verschmutzt									
	c)		d)						e) grau	
	f)		g)						h) i)	
1,20	a) Aufschüttung, Schotter, sandig, Splitt, kiesig, schluffig				schwach feucht					
	b)									
	c)		d)						e) grau	
	f)		g)						h) i)	
3,00	a) Aufschüttung, Kies, sandig, schluffig, schwach steinig, Gesteinsbruch, schwach tonig				schwach feucht bis feucht					
	b) [GU*]									
	c)		d)						e) braun bis graubraun	
	f)		g)						h) i)	
4,00	a) Aufschüttung, Sand, stark kiesig, schluffig, schwach tonig				schwach feucht bis trocken					
	b) [SU*]									
	c)		d)						e) graubraun	
	f)		g)						h) i)	

	Schichtenverzeichnis					Seite: 2		
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 23.01.2015		
Bohrung: RKS 21								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,20	a) Aufschüttung, Kies, sandig, schluffig, schwach tonig				schwach feucht			
	b) [GU*]							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
7,60	a) Aufschüttung, Schluff, stark feinsandig				schwach feucht			
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
8,50	a) Aufschüttung, Sand, stark kiesig, schwach schluffig, Schlackereste				schwach feucht			
	b) [SU]							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
10,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Grundwasserspiegel 9.00m feucht bis naß			
	b) GU							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

	Schichtenverzeichnis					Seite: 1				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 13.01.2015				
Bohrung: RKS 210										
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe	
0,30	a) Aufschüttung, Schotter, schwach sandig, Schlacke, humos									
	b)									
	c)		d)						e) grau bis schwarz	
	f)		g)						h)	
1,20	a) Aufschüttung, Schotter, kiesig, Schlacke, sandig, schwach schluffig									
	b)									
	c)		d)						e) grau bis schwarz	
	f)		g)						h)	
2,40	a) Aufschüttung, Kies, Schotter, sandig, schluffig, Schlacke									
	b) [GU]									
	c)		d)						e) braun bis grau	
	f)		g)						h)	
3,30	a) Aufschüttung, Ton, schluffig, schwach feinsandig, steinig									
	b) [TL][TM]									
	c) weich bis steif		d)						e) braun	
	f)		g)						h)	
4,30	a) Ton, schluffig, schwach feinsandig									
	b) TL,TM									
	c) weich bis steif		d)						e) braun	
	f)		g)						h)	

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 13.01.2015		
Bohrung: RKS 210								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art Nr Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
10,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig							
	b) GU, GU*							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 01.04.2014		
Bohrung: RKS 212								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,80	a) Aufschüttung, Kies, sandig, schluffig, Schlacke, Wurzel- und Ziegelreste, schwach humos				schwach feucht			
	b) [GU*]							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,90	a) Aufschüttung, Ton, schluffig, feinsandig				schwach feucht			
	b) [TL]							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
10,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Grundwasserspiegel 7.50m schwach feucht bis naß			
	b) GU							
	c)	d)	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 23.03.2014		
Bohrung: RKS 213								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Aufschüttung, Feinsand, mittelsandig bis schwach grobsandig, humos, Wurzelreste				schwach feucht			
	b) [OH]							
	c)	d)	e) schwarzgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Aufschüttung, Kies, sandig				schwach feucht			
	b) [Gl]							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,80	a) Aufschüttung, Ton, schluffig, stark sandig, stark kiesig, Beton- und Ziegelreste				schwach feucht			
	b) [TL]							
	c) weich	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
10,00	a) Kies, mittelsandig bis schwach feinsandig bis schwach grobsandig, schwach schluffig				Grundwasserspiegel 9.10m schwach feucht bis naß			
	b) GU							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 1170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 14.01.2015		
Bohrung: RKS 215								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,40	a) Aufschüttung, Kies, schwach schluffig				schwach feucht			
	b) GU							
	c)	d)	e) schwarzgrau					
	f)	g)	h)	i)				
7,20	a) Kies, mittelsandig bis schwach feinsandig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b) GU							
	c)	d)	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 31.01.2014		
Bohrung: RKS 244								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Aufschüttung, Schotter							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
4,90	a) Aufschüttung, Kies, sandig, schluffig, schwach tonig, Schlacke- und Ziegelreste				feucht			
	b) [GU*]							
	c)	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
6,00	a) Ton, schluffig, stark sandig				schwach feucht bis feucht			
	b) TL							
	c) steif	d)	e) braun bis hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
10,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				schwach feucht bis naß			
	b) GU							
	c)	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

	Schichtenverzeichnis					Seite: 1				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 02.04.2014				
Bohrung: RKS 245										
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,20	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig, schwach humos, Wurzelreste				schwach feucht					
	b) [OH]									
	c)		d)						e) dunkelbraun	
	f)		g)						h) i)	
0,50	a) Aufschüttung, Schlacke, sandig, schwach schluffig, schwach kiesig				schwach feucht					
	b)									
	c)		d)						e) dunkelgrau	
	f)		g)						h) i)	
3,30	a) Aufschüttung, Mittelsand, schluffig				schwach feucht					
	b) [SU*]									
	c)		d)						e) braun	
	f)		g)						h) i)	
5,80	a) Aufschüttung, Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig				schwach feucht bis feucht					
	b) [TL]									
	c) steif		d)						e) braun	
	f)		g)						h) i)	
10,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Grundwasserspiegel 9.00m schwach feucht bis feucht					
	b) GU									
	c)		d)						e) braungrau	
	f)		g)						h) i)	

		Schichtenverzeichnis				Seite: 1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben						
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 02.04.2014		
Bohrung: RKS 246								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,30	a) Aufschüttung, Kies, schluffig, sandig, Ziegel-, Beton- und Schlackereste				schwach feucht bis feucht			
	b) [GU*]							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis braun					
	f)	g)	h)	i)				
7,60	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schluffig, tonig, vereinzelt Ziegelreste				feucht			
	b) [ST*]							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
10,00	a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig				Grundwasserspiegel 9.10m schwach feucht			
	b) GU							
	c)	d)	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 170805 Mülheim/Styrum SSW 1a						Datum: 02.04.2014		
Bohrung: RKS 247								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,10	a) Aufschüttung, Schotter, schwach sandig, schwach schluffig				schwach feucht bis feucht			
	b)							
	c)	d)	e) grau bis dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Aufschüttung, Schlacke, Ziegelreste, kiesig, sandig, schluffig				schwach feucht			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
4,20	a) Ton, schluffig, schwach feinsandig				schwach feucht			
	b) TM							
	c) steif	d)	e) braun bis hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
8,90	a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig				schwach feucht			
	b) GU							
	c)	d)	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Anlage III Bodenmechanische Laborversuche

Projekt: SSW Mülheim (Styrum), SSW 1a
 Bericht: Geotechnischer Bericht
 Projekt-Nr: 170805
 AG: DB Netz AG
 Datum: 12.04.2018



Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Anlage III.1

Bohrung	Probe	Tiefe		Schicht-Nr.	Boden-gruppe DIN 18196	w _n	Glüh-verlust	Kalk-gehalt	Wichte γ _d	Kornverteilung					Konsistenz				Steifigkeit		Druck-festigkeit q _u
		von [m]	bis [m]							T	U	S	G	X	w _L	w _P	I _p	I _C	E _{s,E} [MPa]	E _{s,W} [MPa]	
KRB 1	BP 1/2	0,4	1,4	1.2	GU*					-	26,6	27,7	45,7	-							
KRB 2	BP 2/2	0,4	1,4																		
KRB 2	BP 2/5	3,0	3,8	2.1	GU*					7,5	24,5	24,7	43,4	-							
KRB 2	BP 2/6	3,8	4,8	2.2	GU					-	8,2	13,7	78	-							
	BP 2/7	4,8	6,1																		
RKS 21	BP 21/5	4,0	6,2	1.2	SU*					6	17	41	36	-							
	BP 21/6																				
RKS 21	BP 9	8,5	10,0	2.2	GU					2	7	30	61	-							
KRS 207	BP 207/7	5,7	10,0	2.2	GU					-	13	25	62	-							
	BP 207/8																				
	BP 207/9																				
	BP 207/10																				
RKS 205	BP 205/6	5,4	10,0	2.2	GU					-	9	25	66	-							
	BP 205/7																				
	BP 205/8																				
	BP 205/9																				
RKS 206	BP 206/6	4,9	6,2	2.1	UL					11	32	25	32	-							
RKS 204a	BP 204a/4	3,4	5,2	1.2	TL	14,7				9	29	25	37	-	32,15	18,84	13,32	0,78			
	BP 204a/5																				
RKS 204a	BP 204a/6	5,2	7,8	2.1	TL	19,5				22	61	16	1	-	33,4	19,96	13,44	0,95			
	BP 204a/7																				
	BP 204a/8																				
RKS 244	BP 244/1	0,2	4,9	1.2	GU*					4	14	25	57	-							
	BP 244/2																				
	BP 244/3																				
	BP 244/4																				
	BP 244/5																				

Projekt: SSW Mülheim (Styrum), SSW 1a
 Bericht: Geotechnischer Bericht
 Projekt-Nr: 170805
 AG: DB Netz AG
 Datum: 12.04.2018



Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Anlage III.1

Bohrung	Probe	Tiefe		Schicht-Nr.	Boden-gruppe DIN 18196	w _n	Glüh-verlust	Kalk-gehalt	Wichte γ _d	Kornverteilung					Konsistenz				Steifigkeit		Druck-festigkeit q _u
		von [m]	bis [m]							T [%]	U [%]	S [%]	G [%]	X [%]	w _L [%]	w _P [%]	I _p [%]	I _C	E _{s,E} [MPa]	E _{s,W} [MPa]	
RKS 244	BP 244/7	6,0	10,0	2.2	GU					-	8	28	64	-							
	BP 244/8																				
	BP 244/9																				
	BP 244/10																				
RKS 245	BP 245/3	0,5	3,3	1.2	SU*					-	18	63	19	-							
	BP 245/4																				
	BP 245/5																				
RKS 245	BP 245/6	3,3	5,8	1.2	TL	15,3				19	44	33	4	-	28,89	17,24	11,65	0,79			
	BP 245/7																				
	BP 245/8																				
RKS 245	BP 245/9	5,8	10,0	2.2	GU					-	8	23	69	-							
	BP 245/10																				
	BP 245/11																				
	BP 245/12																				
RKS 246	BP 246/6	5,3	7,6	1.2	ST*					12	21	49	18	-							
	BP 246/7																				
RKS 247	BP 247/3	2,2	4,2	2.1	TM	22,4				27	60	13	-	-	41,06	21,28	19,78	0,94			
	BP 247/4																				
RKS 210	BP 210/5	3,3	4,3	2.1	TL	21,4				26	64	10	-	-	30,94	18,89	12,05	0,72			
RKS 210	BP 210/6	4,3	10,0	2.2	GU					3	6	25	66	-							
	BP 210/7																				
	BP 210/8																				
	BP 210/9																				
	BP 210/10																				

Projekt: SSW Mülheim (Styrum), SSW 1a
 Bericht: Geotechnischer Bericht
 Projekt-Nr: 170805
 AG: DB Netz AG
 Datum: 12.04.2018



Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Anlage III.1

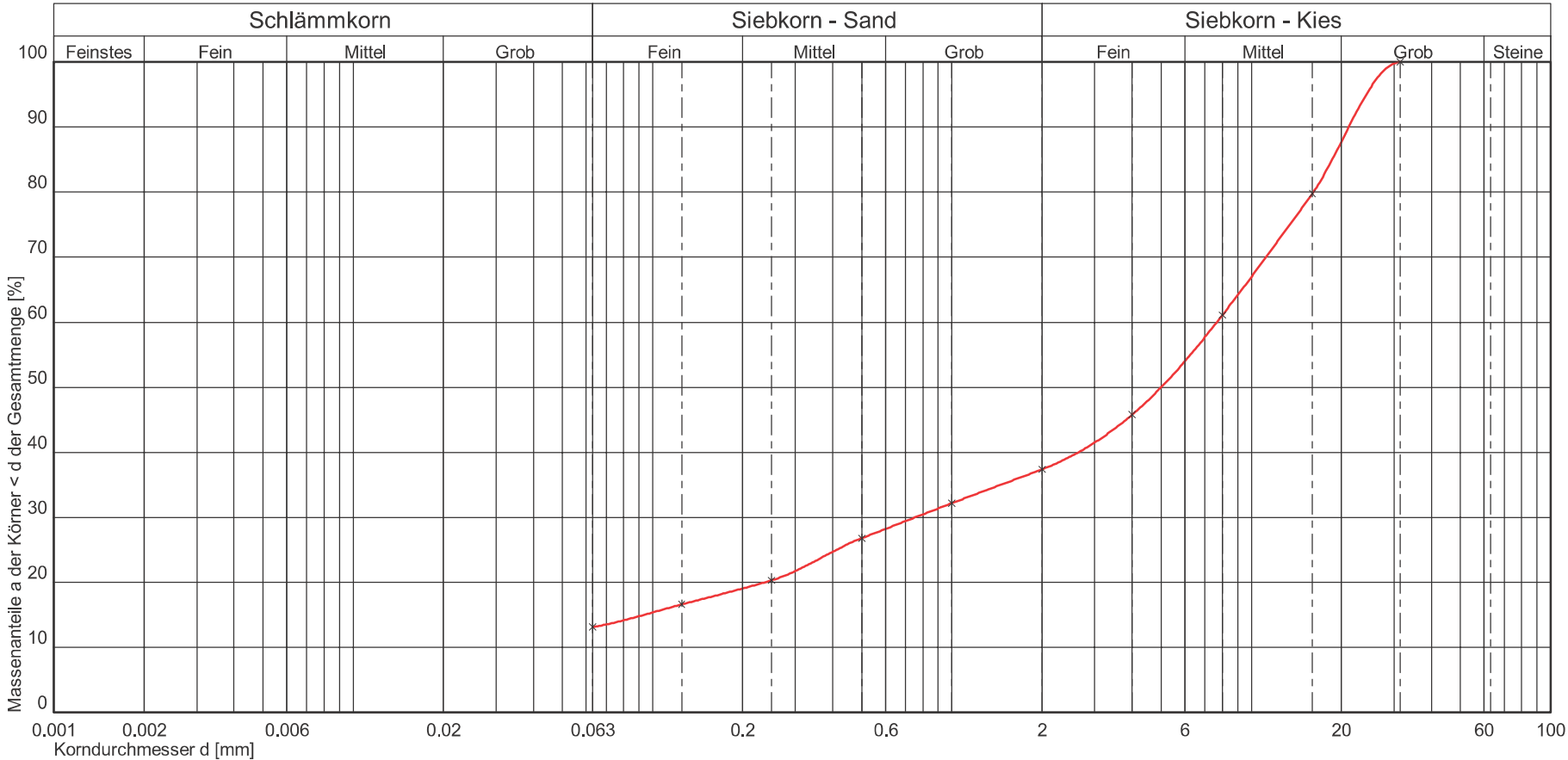
Bohrung	Probe	Tiefe		Schicht-Nr.	Boden-gruppe	w _n	Glüh-verlust	Kalk-gehalt	Wichte	Kornverteilung					Konsistenz				Steifigkeit		Druck-festigkeit
		von	bis							T	U	S	G	X	w _L	w _P	I _p	I _C	E _{s,E}	E _{s,W}	
		[m]	[m]		DIN 18196	[%]	[%]		γ _d	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		[MPa]	[MPa]	[MN/m²]
RKS 213	BP 213/6	3,8	10,0	2.2	GU					-	15	23	62	-							
	BP 213/7																				
	BP 213/8																				
	BP 213/9																				
	BP 213/10																				
	BP 213/11																				
Anzahl	0					5	0	0	0	12	20	20	18	0	5	5	5	5	0	0	0

Prüfungs-Nr.: 2015 / 411 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 20.04.2015 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN 18123	Entnahmestelle: RKS 207 Pr. 7-10 km: 0,980 Entnahmetiefe: 5,70-10,00m Bodenart: Kies Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 04.04.2014 durch: Rommeis&Schmoll
--	---	---



DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 411
Anlage: 4.1. Blatt 01
zu: D-BG00442



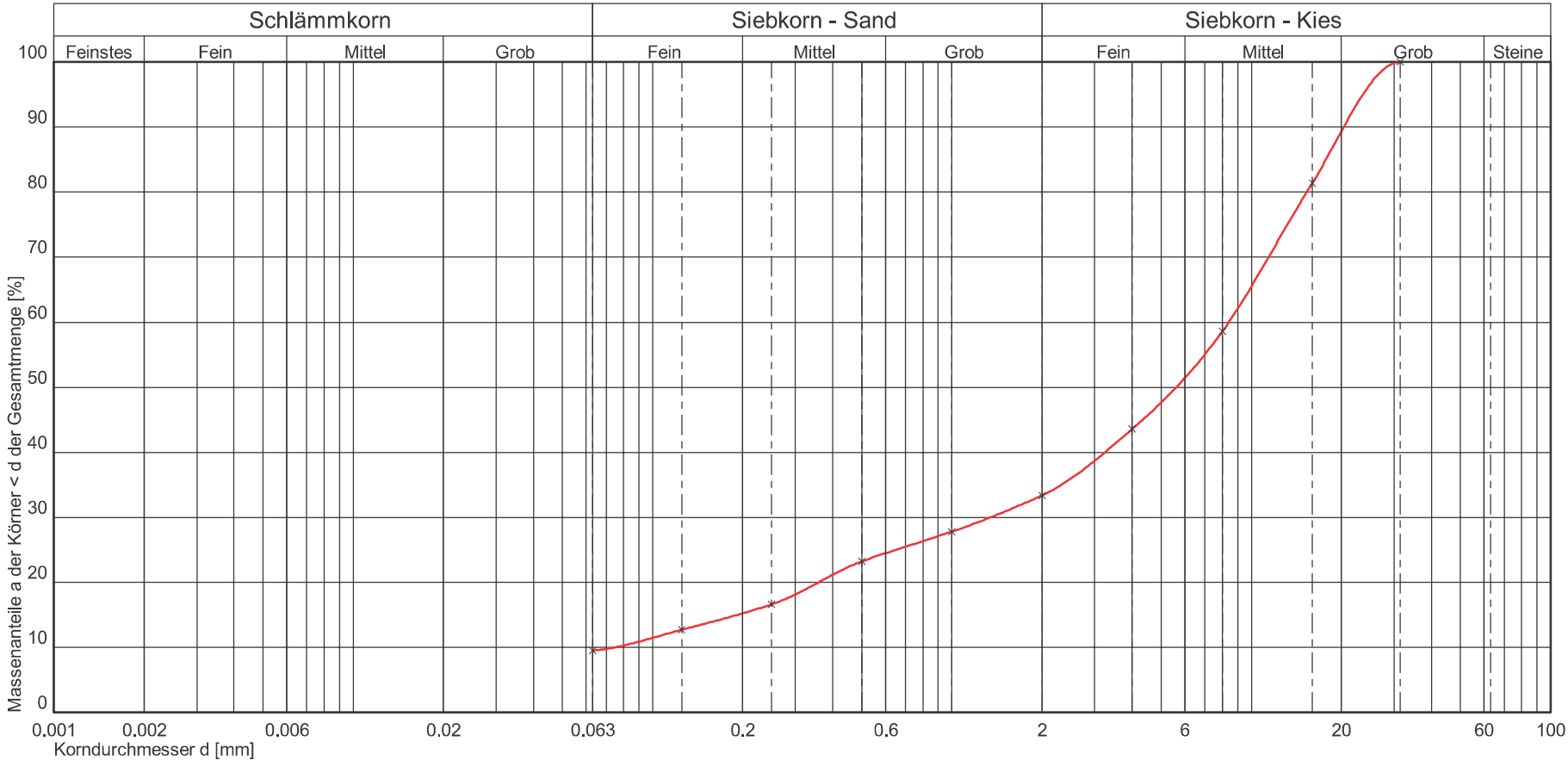
Kurve Nr.:	411	Bemerkungen
Arbeitsweise	Naß-/Trockensiebung	
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	$1,301 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas	

Prüfungs-Nr.: 2015 / 412 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 17.04.2015 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN 18123	Entnahmestelle: RKS 205 Pr. 6-9 km: 0,858 Entnahmetiefe: 5,40-10,00m Bodenart: Kies Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 03.04.2014 durch: Rommeis&Schmoll
--	---	--



DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 412
Anlage: 4.1. Blatt 02
zu: D-BG00442



Kurve Nr.:	412		
Arbeitsweise	Naß-/Trockensiebung		
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	112,85	2,89	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$3,406 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas		

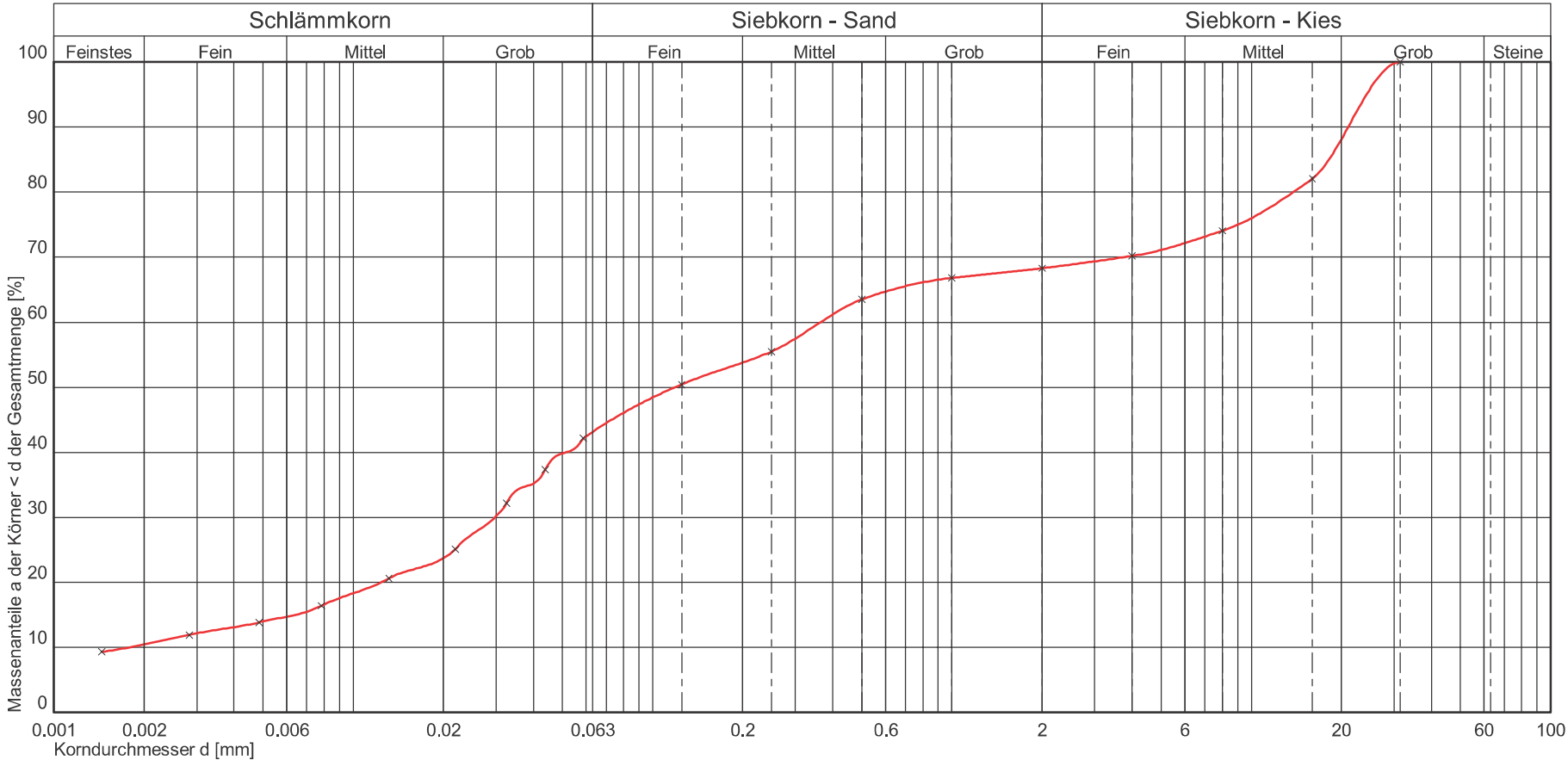
Bemerkungen

Prüfungs-Nr.: 2015 / 413 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 20.04.2015 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN 19683	Entnahmestelle: RKS 206 Pr. 6 km: 0,917 Entnahmetiefe: 4,90-6,20m Bodenart: Schluff Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 03.04.2014 durch: Rommeis&Schmoll
--	---	--



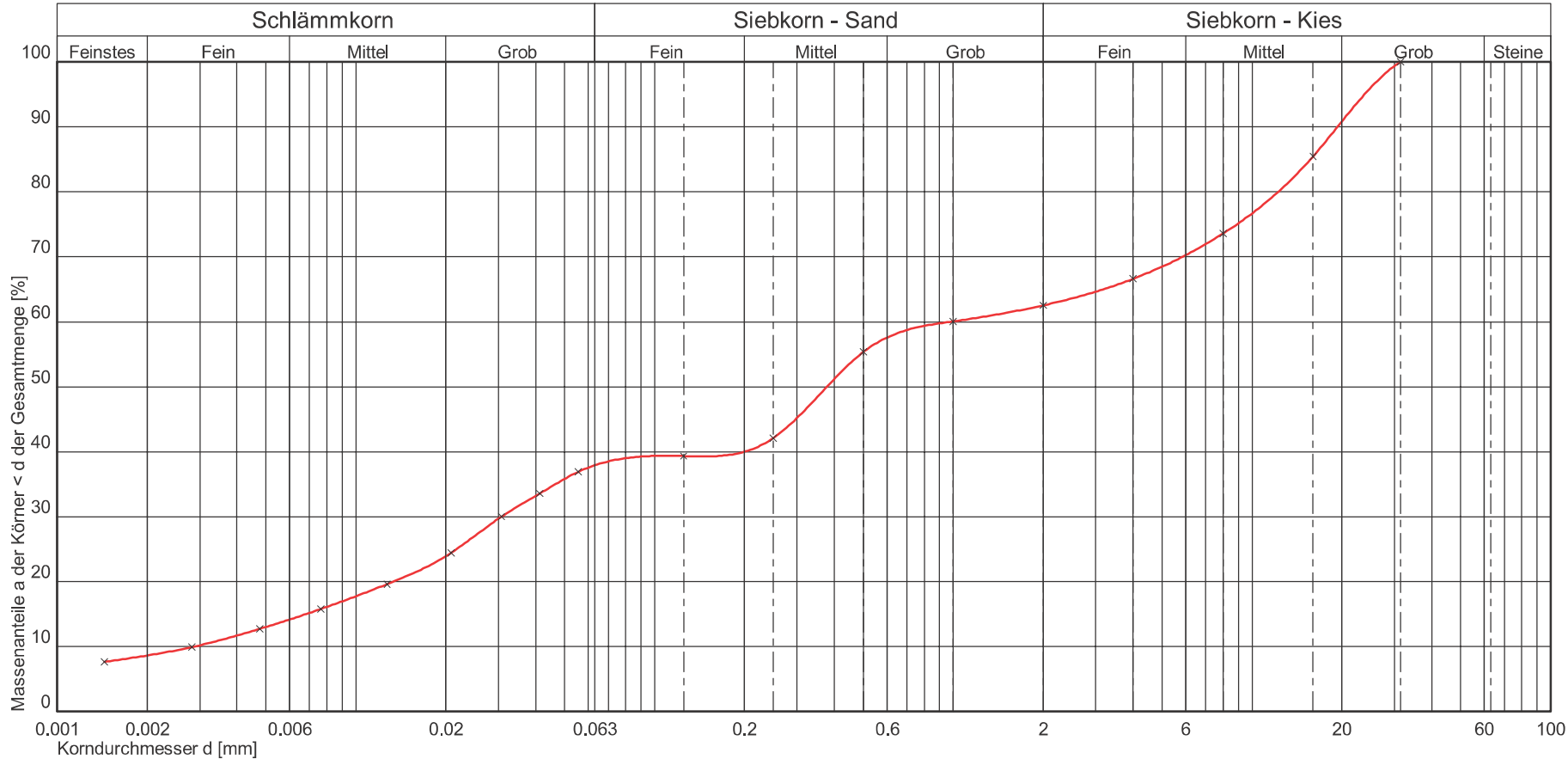
DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 413
Anlage: 4.1. Blatt 03
zu: D-BG00442



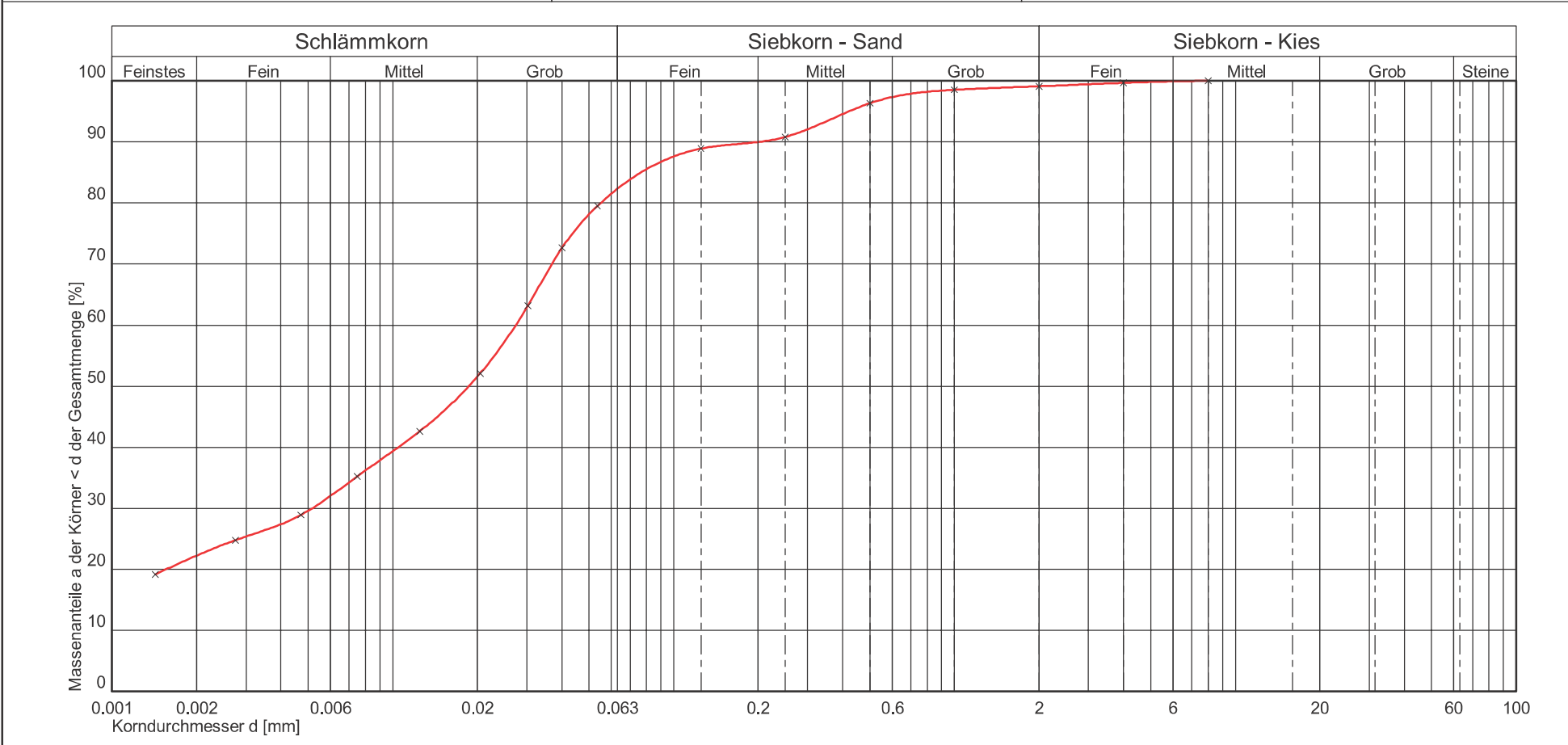
Kurve Nr.:	413			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	203,59 1,34			
Bodengruppe (DIN 18196)	UL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,457 \cdot 10^{-7}$ [m/s] nach USBR/Bialas			

Prüfungs-Nr.: 2015 / 414 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 20.04.2015 Bemerkung: Probe enthielt Schlacke ZP / 432	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN 19683	Entnahmestelle: RKS 204a Pr. 4+5 km: 0,810 Entnahmetiefe: 3,40-5,20m Bodenart: Auffüllung (Ton) Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 03.04.2014 durch: Rommeis&Schmoll	DB DB International GmbH Baugrund
--	---	--	---



Kurve Nr.:	414			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	339,43 0,34			
Bodengruppe (DIN 18196)	[TL]			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,755 \cdot 10^{-7}$ [m/s] nach USBR/Bialas			

Prüfungs-Nr.: 2015 / 415 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 21.04.2015 Bemerkung: ZP / 433	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN 19683	Entnahmestelle: RKS 204a Pr. 6-8 km: 0,810 Entnahmetiefe: 5,20-7,80m Bodenart: Ton Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 03.04.2014 durch: Rommeis&Schmoll	DB DB International GmbH Baugrund
---	---	---	---



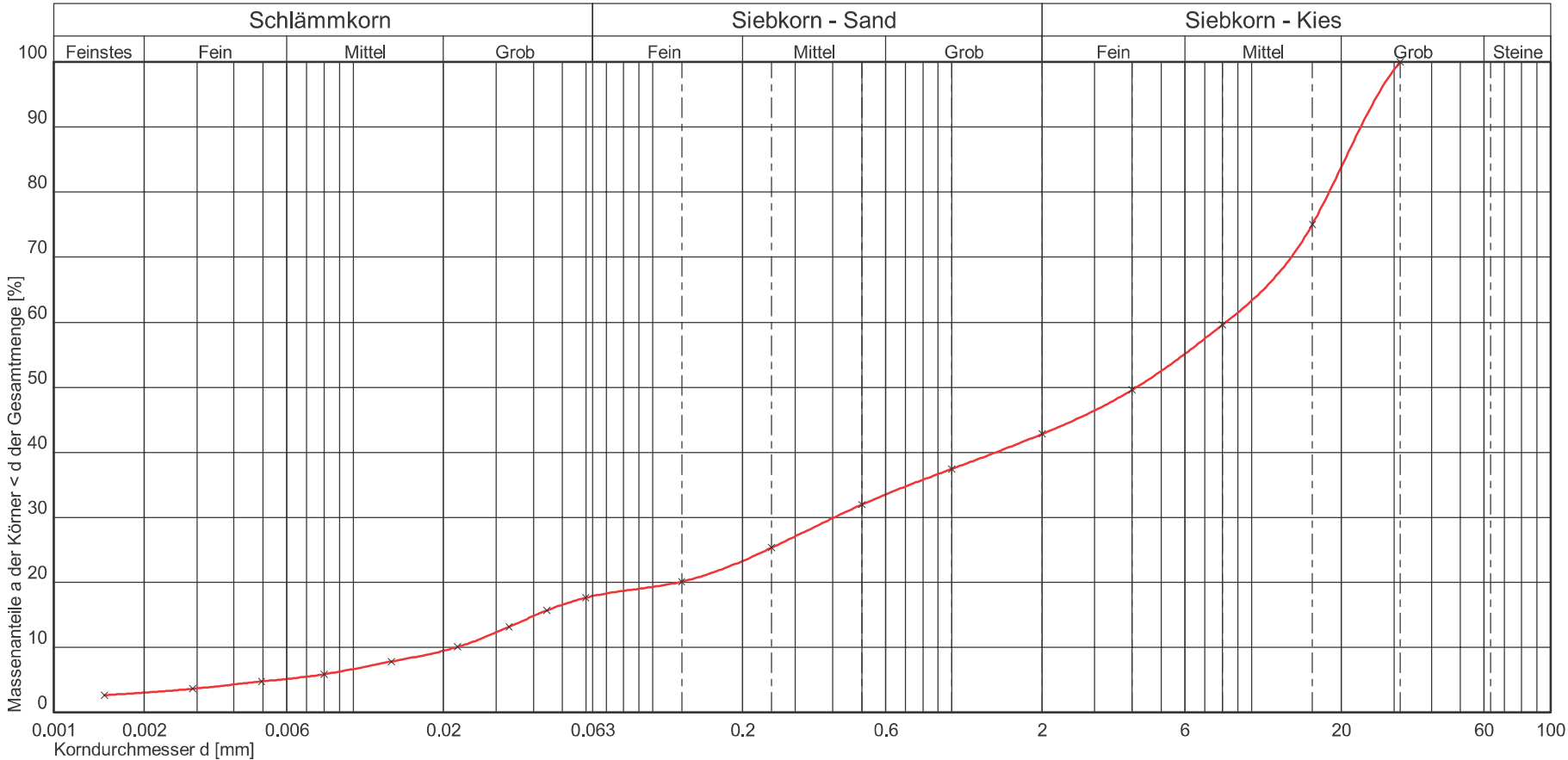
Kurve Nr.:	415			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,241 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			

Prüfungs-Nr.: 2015 / 416 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 20.04.2015 Bemerkung: Probe enthielt Schlacke	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammanalyse nach DIN 19683	Entnahmestelle: RKS 244 Pr. 1-5 km: 0,648 Entnahmetiefe: 0,20-4,90m Bodenart: Auffüllung (Kies) Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 31.01.2014 durch: Rommeis&Schmoll
--	--	--



DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 416
Anlage: 4.1. Blatt 06
zu: D-BG00442



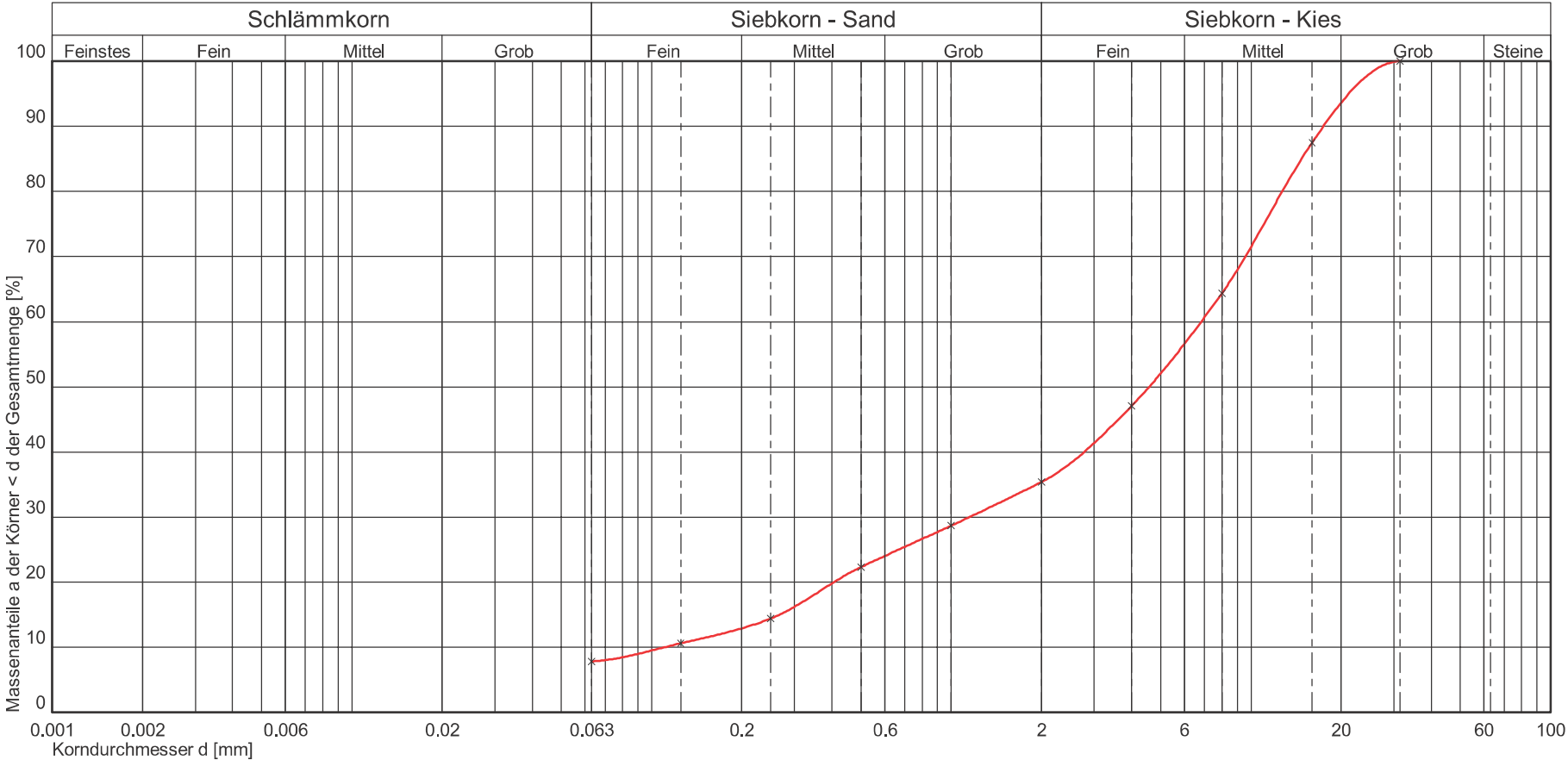
Kurve Nr.:	416			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammanalyse			
C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _C / Median	374,98 0,91			
Bodengruppe (DIN 18196)	[GU*]			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	2,845 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas			

Prüfungs-Nr.: 2015 / 417 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 21.04.2015 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN 18123	Entnahmestelle: RKS 244 Pr. 7-10 km: 0,648 Entnahmetiefe: 6,00-10,00m Bodenart: Kies Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 31.01.2014 durch: Rommeis&Schmoll
--	---	---



DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 417
Anlage: 4.1. Blatt 07
zu: D-BG00442



Kurve Nr.:	417		
Arbeitsweise	Naß-/Trockensiebung		
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	61,55	1,77	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$4,534 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas		

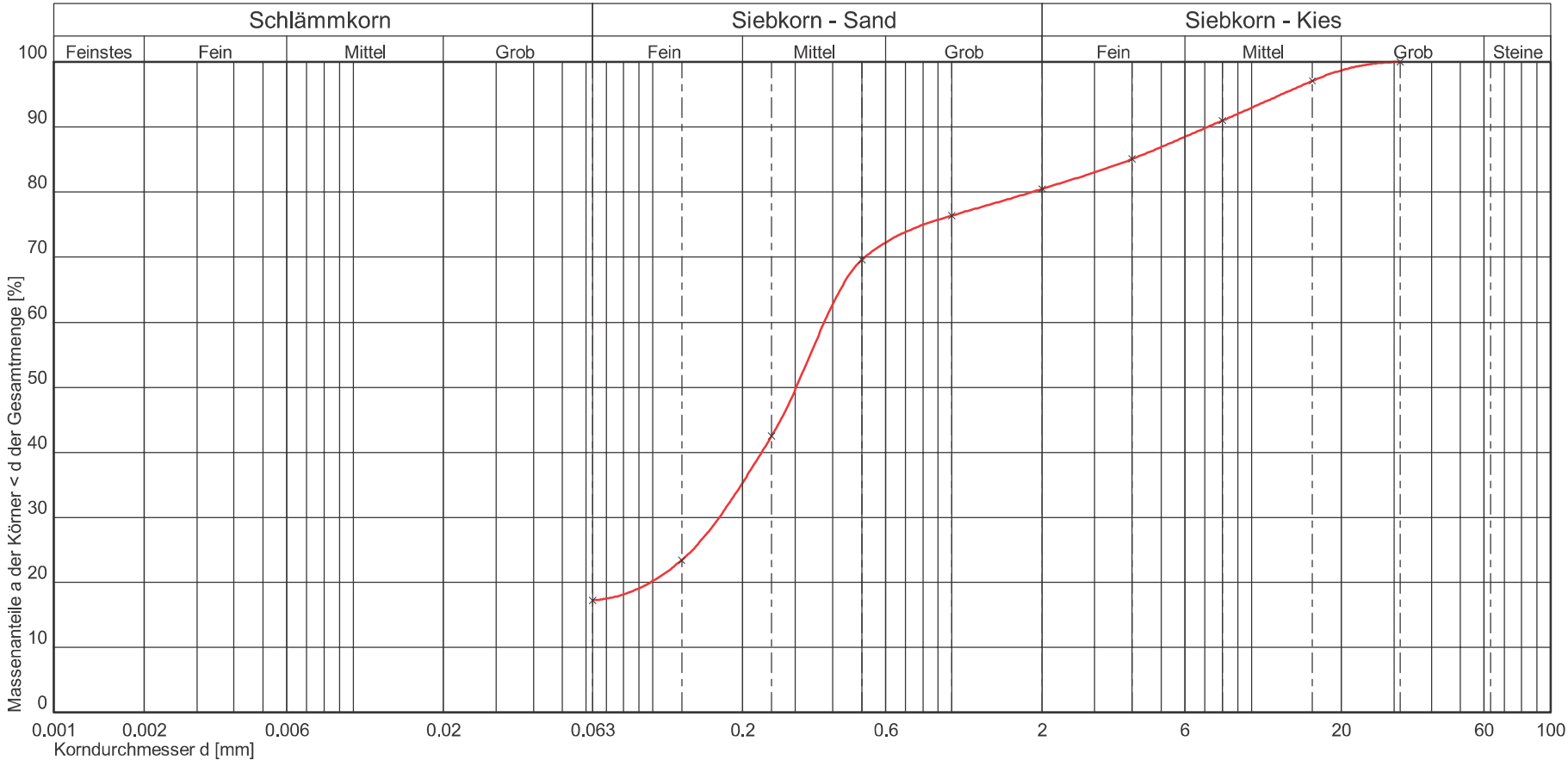
Bemerkungen

Prüfungs-Nr.: 2015 / 418 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 21.04.2015 Bemerkung: Probe enthielt Schlacke	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN 18123	Entnahmestelle: RKS 245 Pr. 3-5 km: 0,610 Entnahmetiefe: 0,50-3,30m Bodenart: Auffüllung (Sand) Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 02.04.2014 durch: Rommeis&Schmoll
--	---	--



DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 418
Anlage: 4.1. Blatt 08
zu: D-BG00442



Kurve Nr.:	418
Arbeitsweise	Naß-/Trockensiebung
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	
Bodengruppe (DIN 18196)	[SU*]
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	$1,698 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas

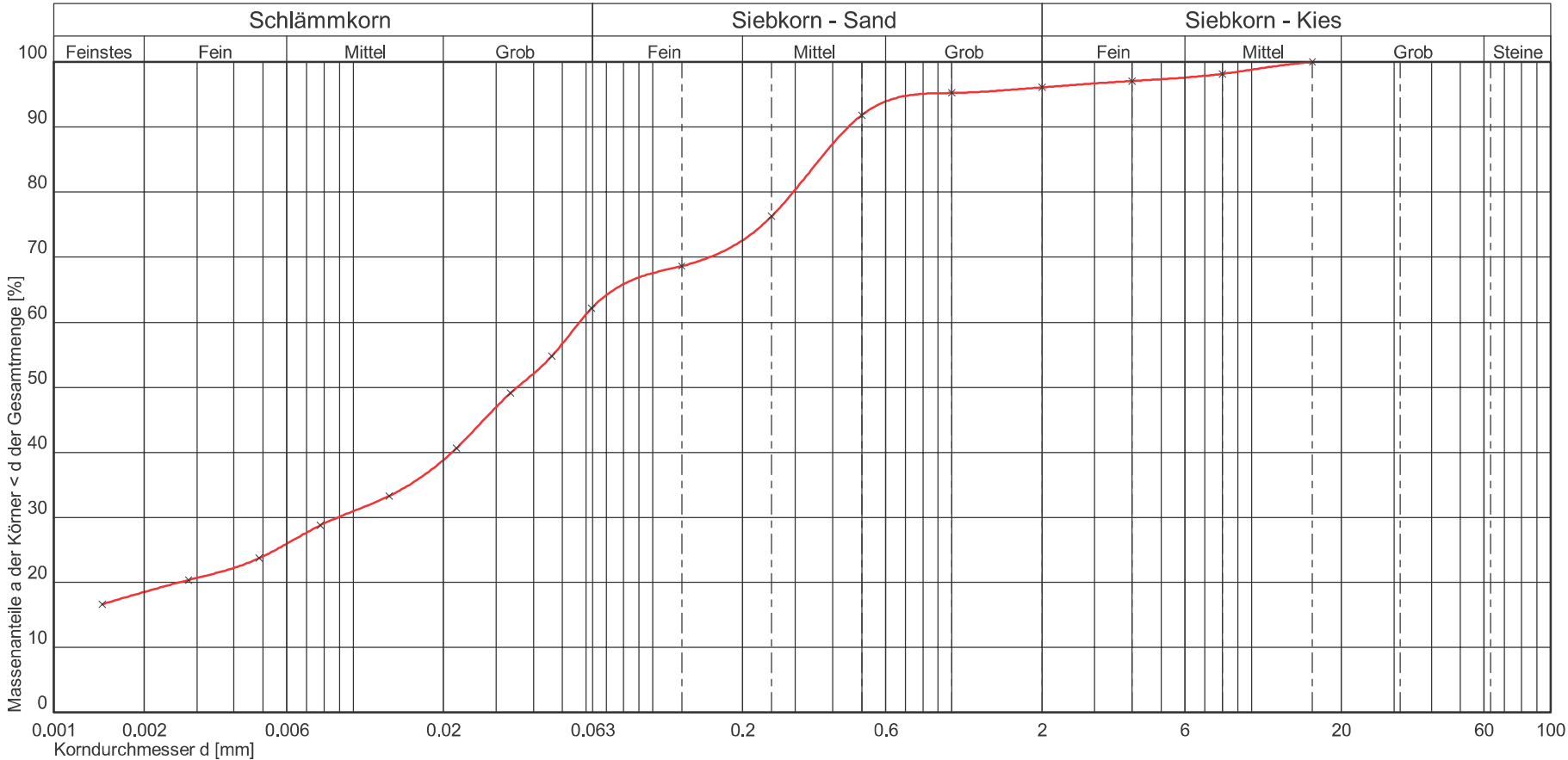
Bemerkungen

Prüfungs-Nr.: 2015 / 419 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 21.04.2015 Bemerkung: ZP / 434	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN 19683	Entnahmestelle: RKS 245 Pr. 6-8 km: 0,610 Entnahmetiefe: 3,30-5,80m Bodenart: Ton Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 02.04.2014 durch: Rommeis&Schmoll
---	---	--



DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 419
Anlage: 4.1. Blatt 09
zu: D-BG00442



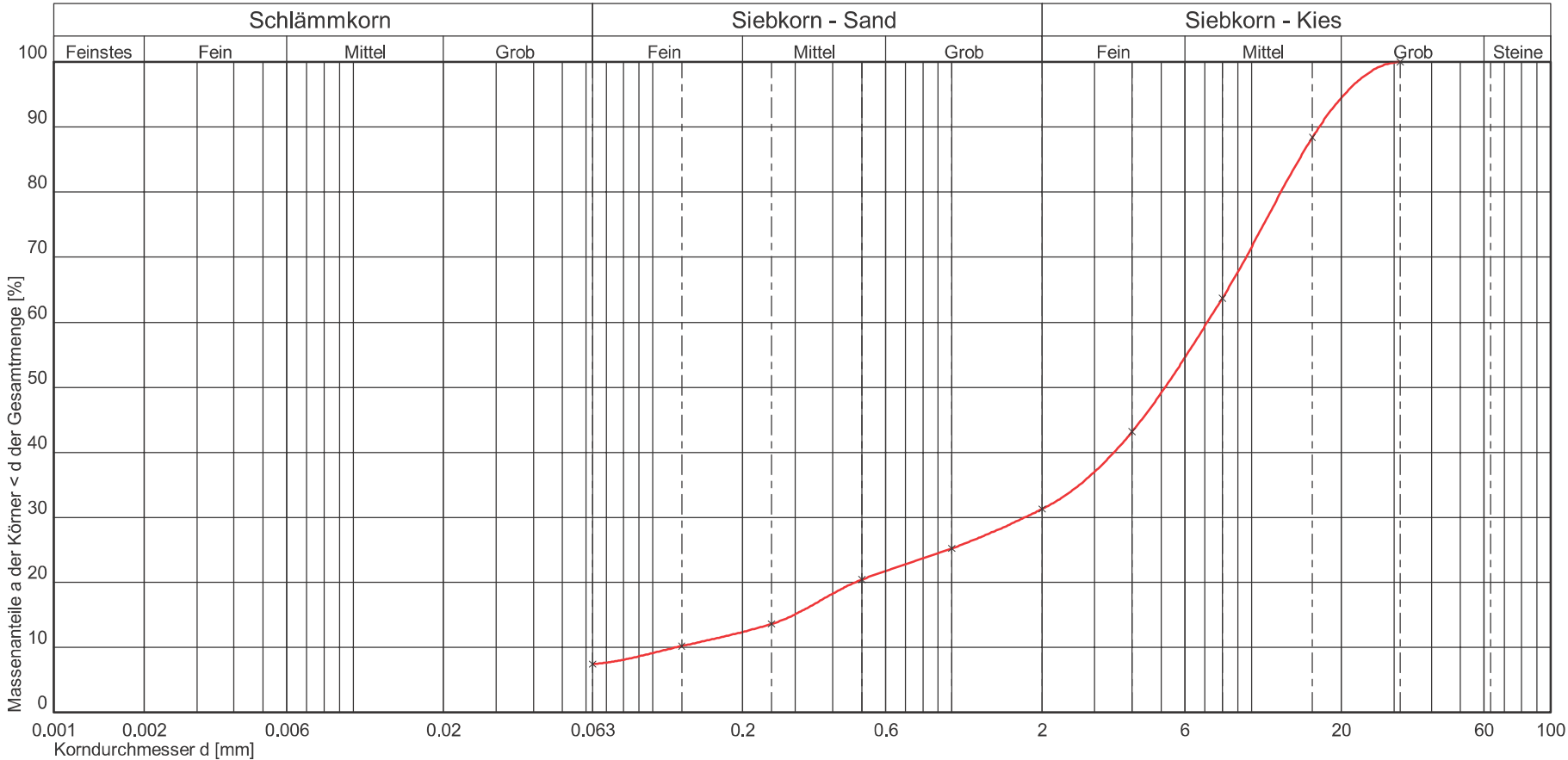
Kurve Nr.:	419			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$4,177 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			

Prüfungs-Nr.: 2015 / 420 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 21.04.2015 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN 18123	Entnahmestelle: RKS 245 Pr. 9-12 km: 0,610 Entnahmetiefe: 5,80-10,00m Bodenart: Kies Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 02.04.2014 durch: Rommeis&Schmoll
--	---	---



DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 420
Anlage: 4.1. Blatt 10
zu: D-BG00442



Kurve Nr.:	420		
Arbeitsweise	Naß-/Trockensiebung		
C _U = d60/d10 / C _C / Median	59,11	3,56	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	6,444 * 10 ⁻⁴ [m/s] nach USBR/Bialas		

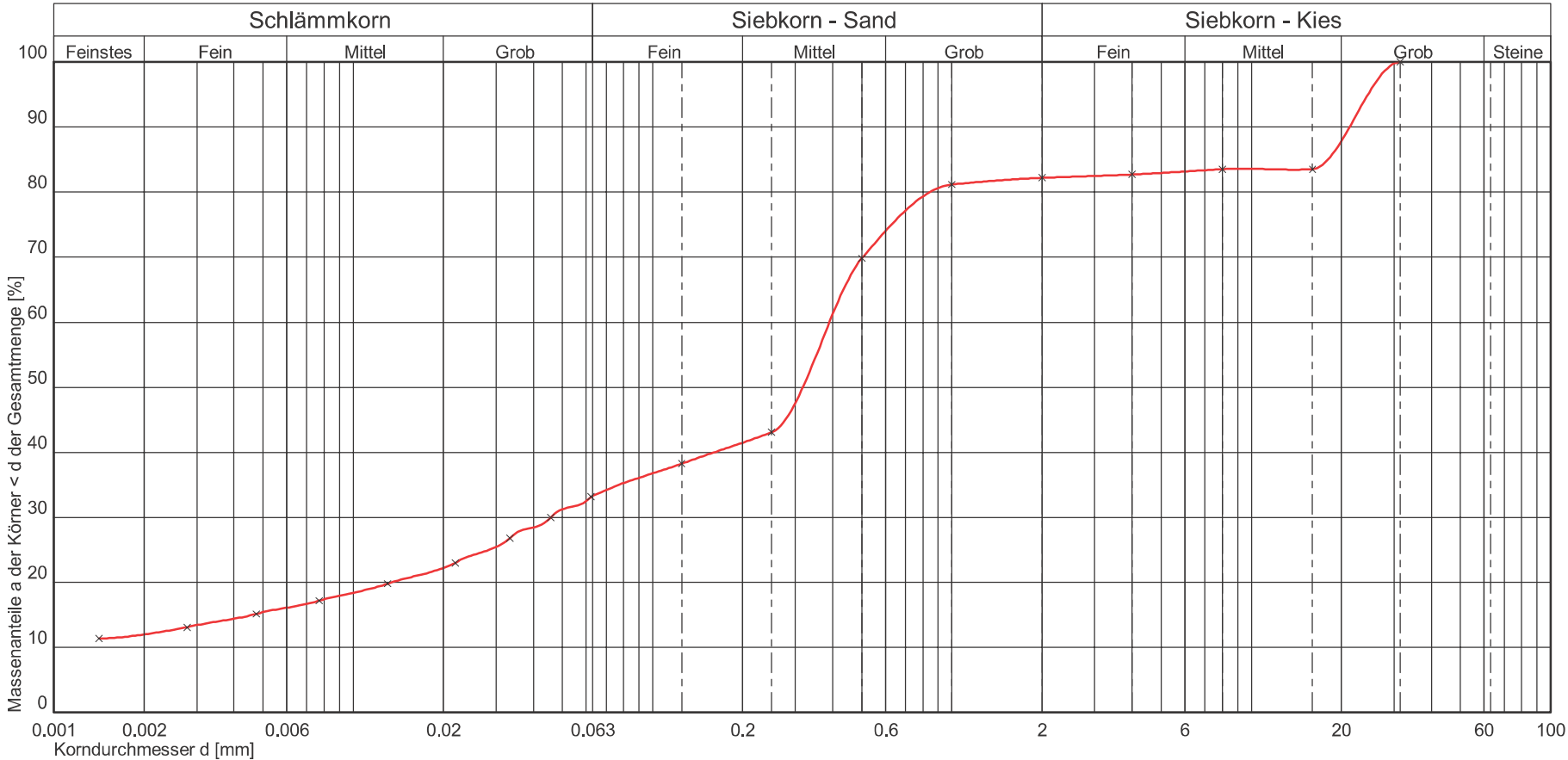
Bemerkungen

Prüfungs-Nr.: 2015 / 421 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 20.04.2015 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN 19683	Entnahmestelle: RKS 246 Pr. 6+7 km: 0,550 Entnahmetiefe: 5,30-7,60m Bodenart: Auffüllung (Sand) Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 02.04.2014 durch: Rommeis&Schmoll
--	---	--



DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 421
Anlage: 4.1. Blatt 11
zu: D-BG00442



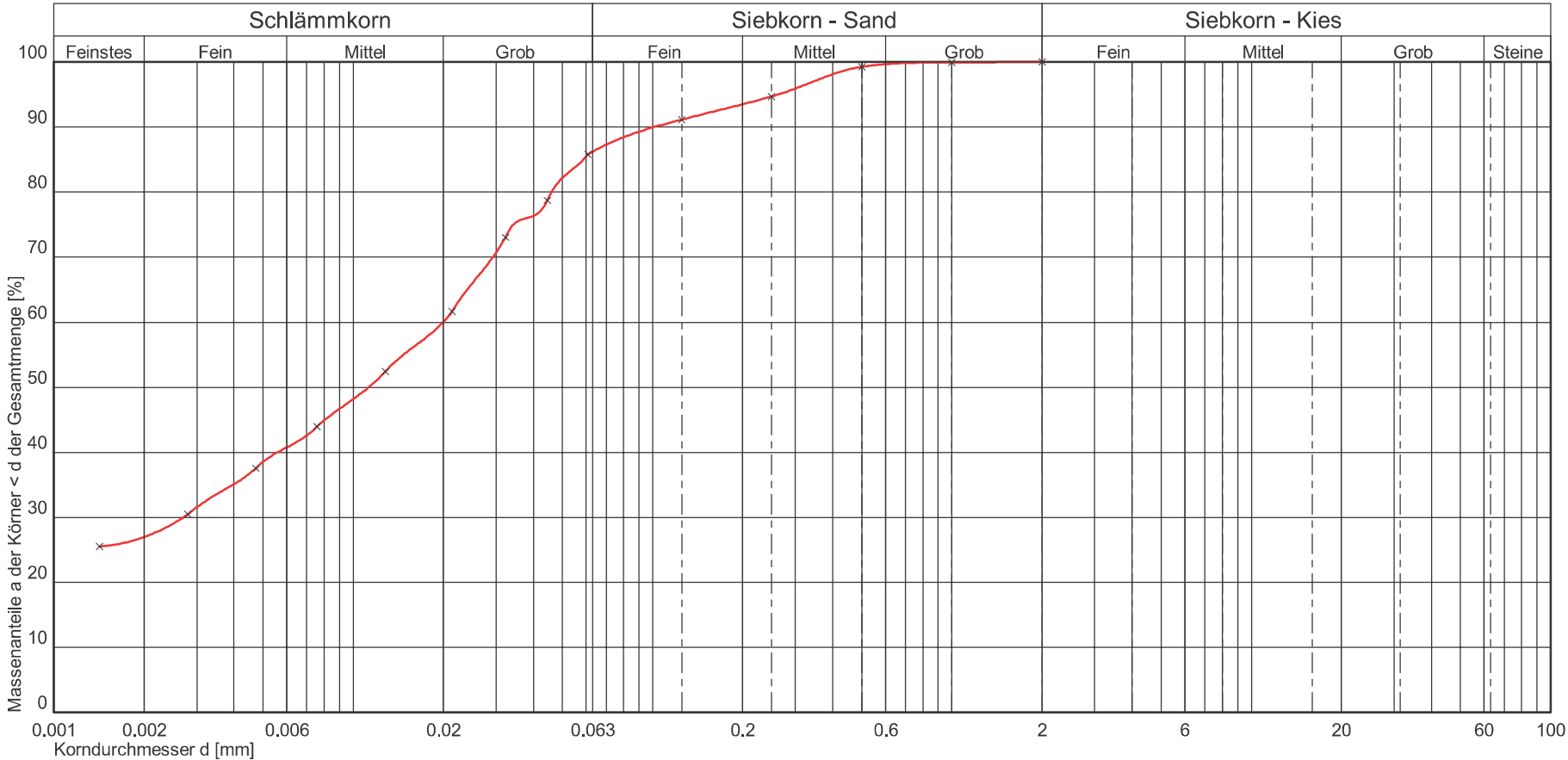
Kurve Nr.:	421			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	[ST*]			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,771 \cdot 10^{-7}$ [m/s] nach USBR/Bialas			

Prüfungs-Nr.: 2015 / 422 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 20.04.2015 Bemerkung: ZP / 435	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammanalyse nach DIN 19683	Entnahmestelle: RKS 247 Pr. 3+4 km: 0,485 Entnahmetiefe: 2,20-4,20m Bodenart: Ton Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 02.04.2014 durch: Rommeis&Schmoll
---	--	--



DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 422
Anlage: 4.1. Blatt 12
zu: D-BG00442



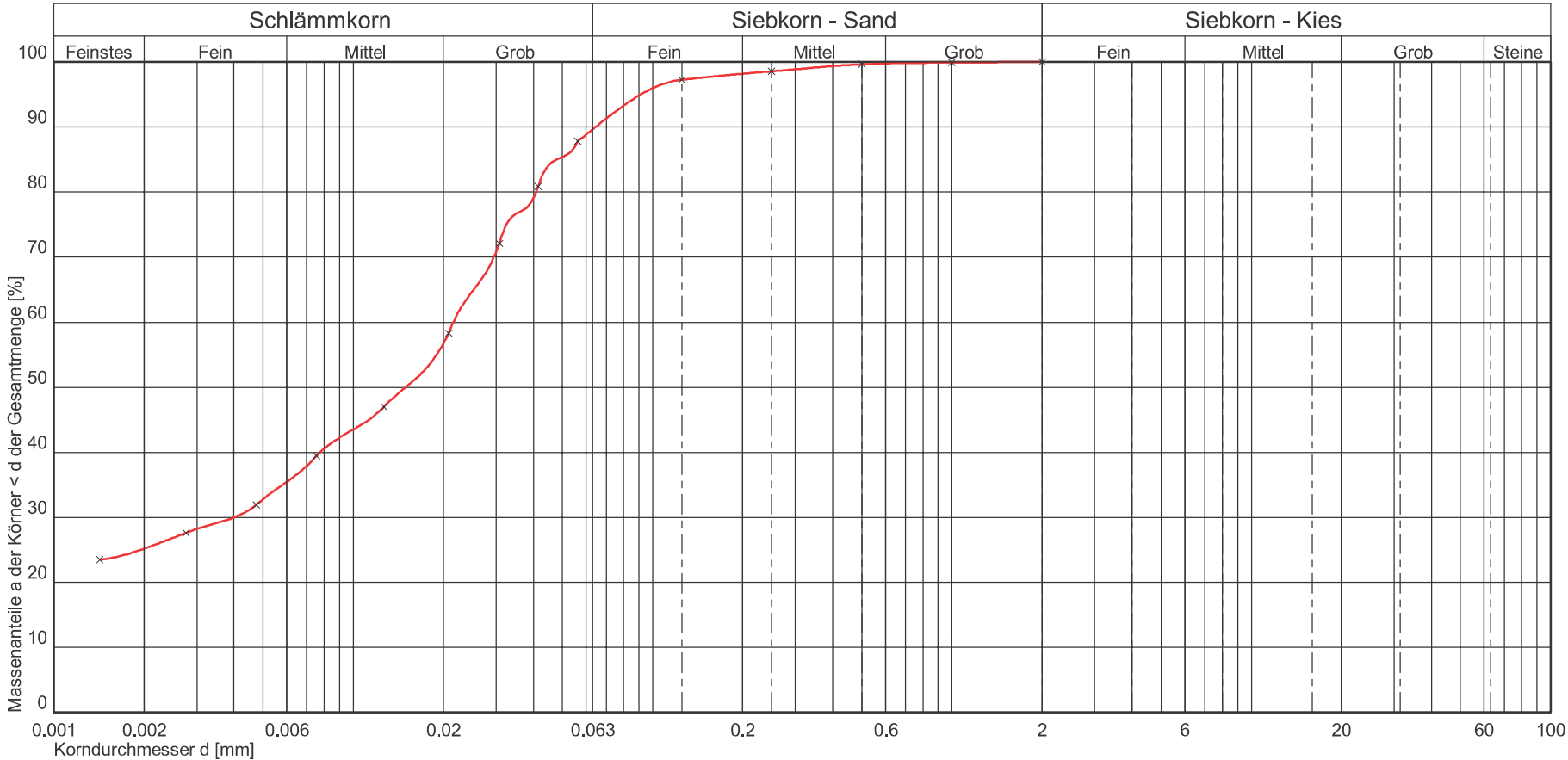
Kurve Nr.:	422			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TM			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert				

Prüfungs-Nr.: 2015 / 424 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 21.04.2015 Bemerkung: ZP / 436	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN 19683	Entnahmestelle: RKS 210 Pr. 5 km: 0,412 Entnahmetiefe: 3,30-4,30m Bodenart: Ton Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 13.01.2015 durch: Soil GmbH
---	---	--



DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 424
Anlage: 4.1. Blatt 14
zu: D-BG00442



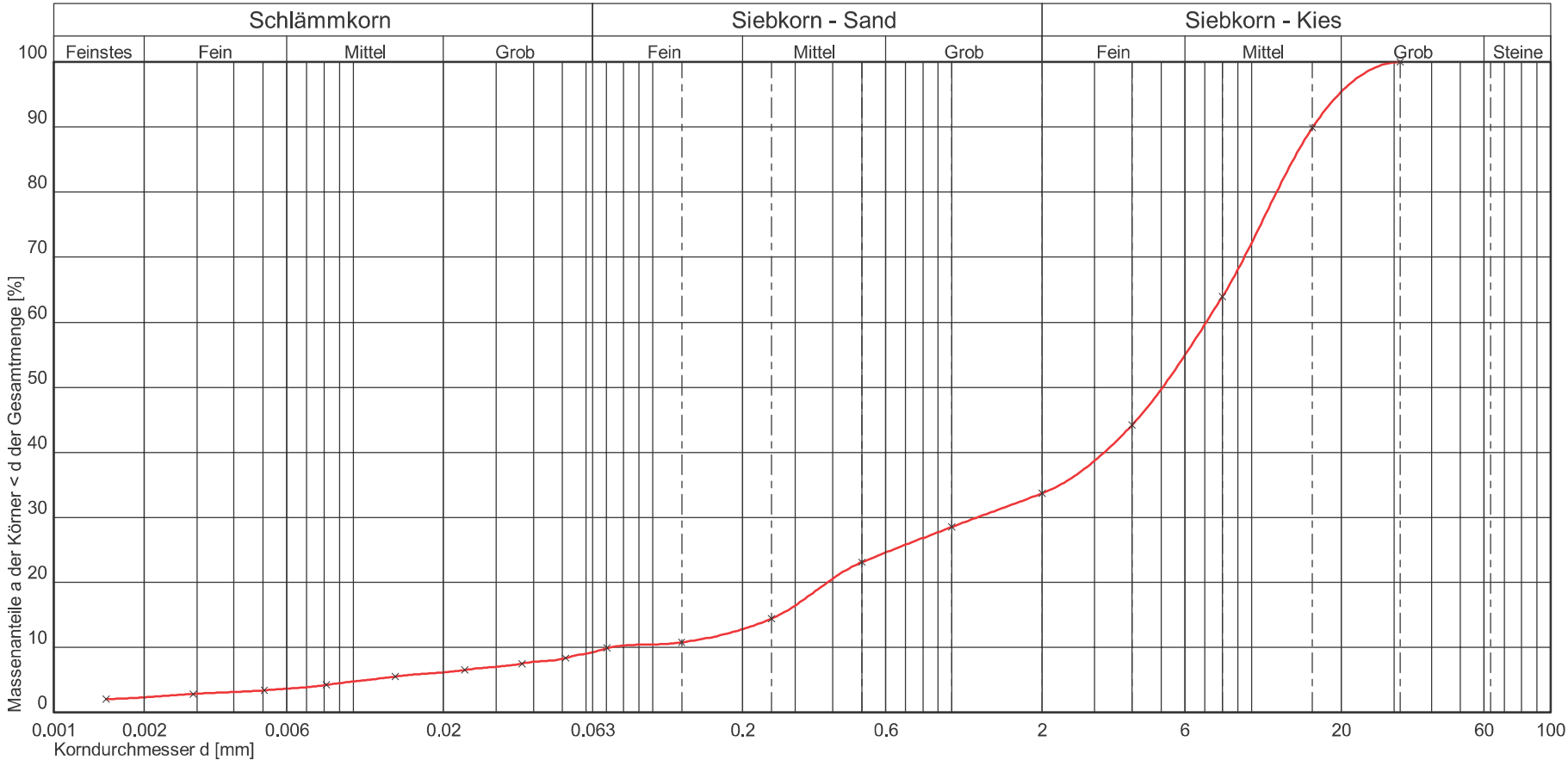
Kurve Nr.:	424			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert				

Prüfungs-Nr.: 2015 / 425 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 21.04.2015 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN 19683	Entnahmestelle: RKS 210 Pr. 6-10 km: 0,412 Entnahmetiefe: 4,30-10,00m Bodenart: Kies Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 13.01.2015 durch: Soil GmbH
--	--	---



DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 425
Anlage: 4.1. Blatt 15
zu: D-BG00442



Kurve Nr.:	425		
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse		
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	96,98 2,85		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$3,906 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas		

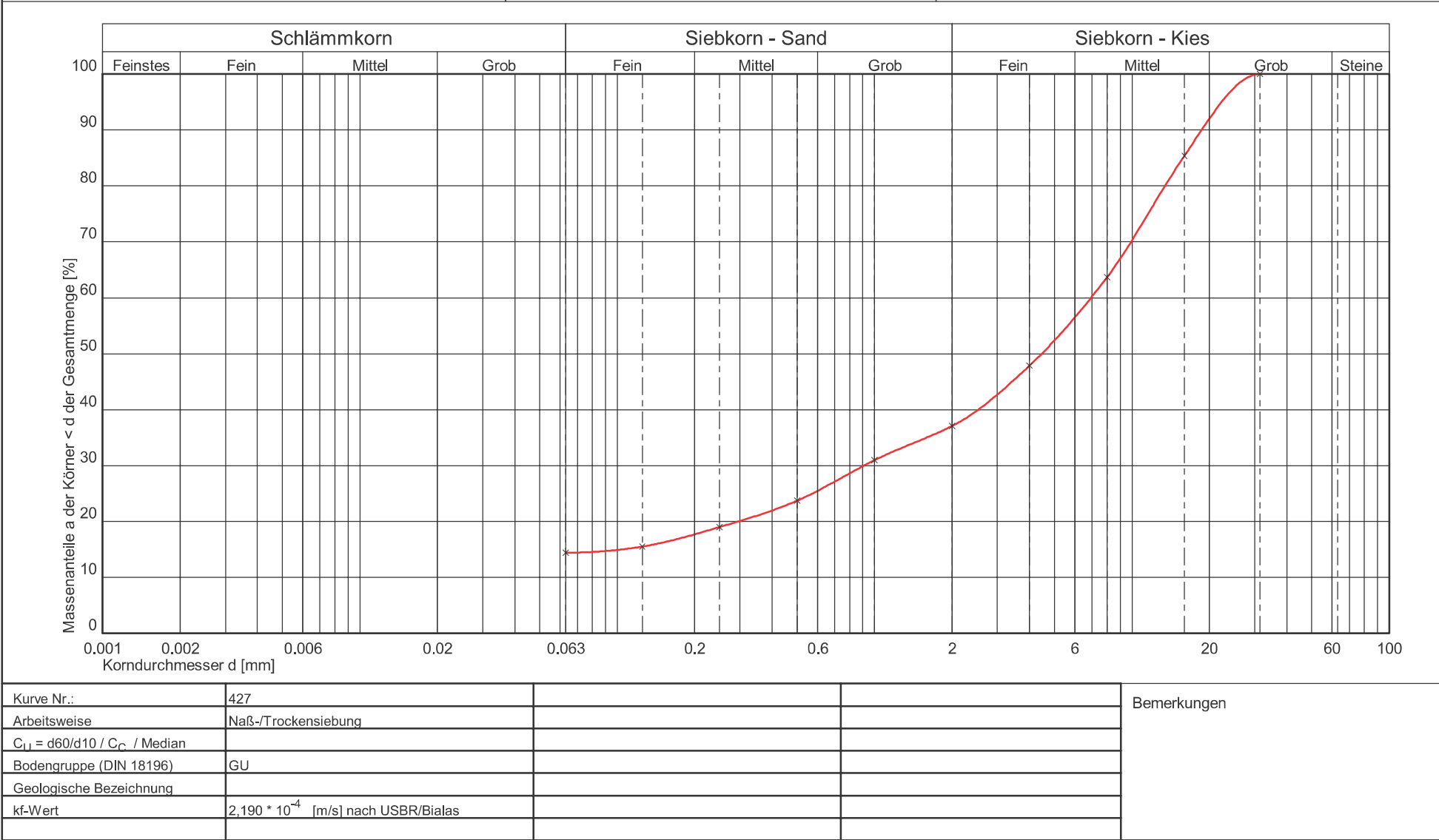
Bemerkungen

Prüfungs-Nr.: 2015 / 427 Bauvorhaben: ESTW Duisburg Bahnhofsinsel Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 21.04.2015 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN 18123	Entnahmestelle: RKS 213 Pr. 6-11 km: 0,305 Entnahmetiefe: 3,8-10,00m Bodenart: Kies Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 23.03.2014 durch: Rommeis&Schmoll
--	---	--

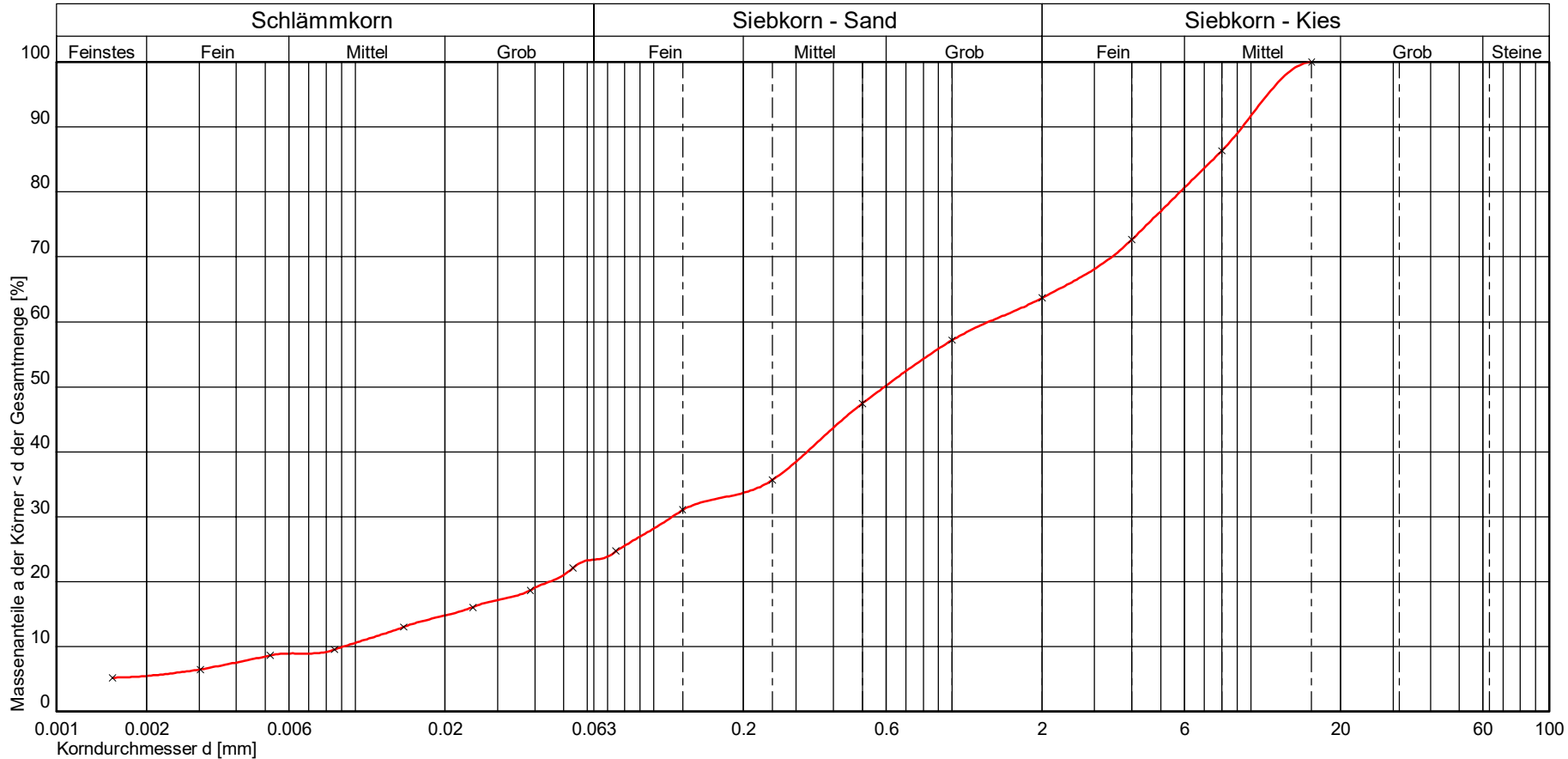


DB International GmbH
Baugrund

Prüfungs-Nr.: 2015 / 427
Anlage: 4.1. Blatt 17
zu: D-BG00442

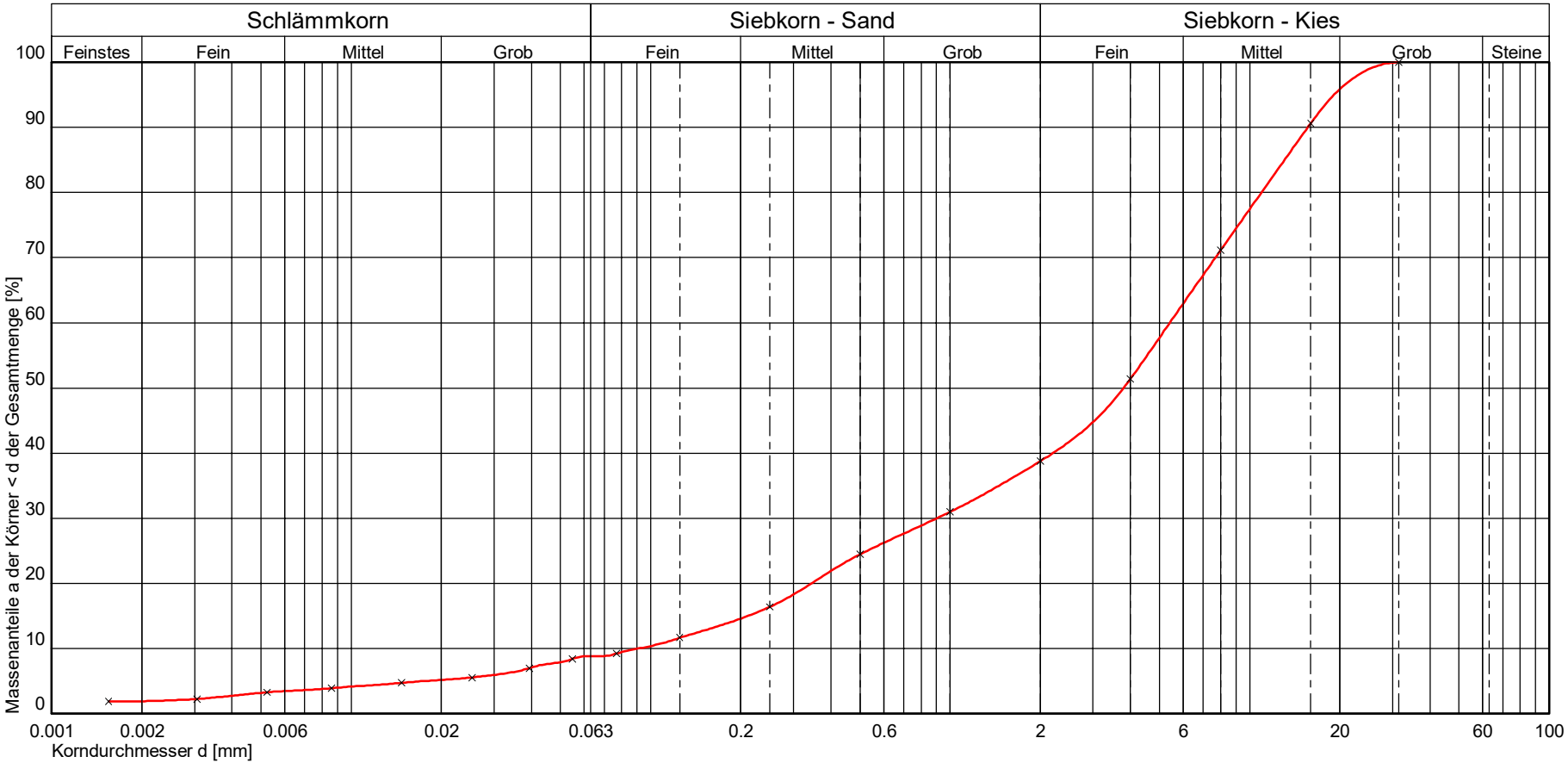


Prüfungs-Nr.: 2015 / 332 Bauvorhaben: ESTW Duisburg ESTW-A Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 31.03.2015 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN 19683	Entnahmestelle: RKS 21 Pr. 5+6 Entnahmetiefe: 0,40-6,20m Bodenart: Sand Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 23.01.2015 durch: Bqs consult GmbH	DB DB International GmbH Baugrund
---	---	--	---



Kurve Nr.:	332			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10}$ / C_C / Median	144,62 1,13			
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$2,794 \cdot 10^{-6}$ [m/s] nach USBR/Bialas			

Prüfungs-Nr.: 2015 / 333 Bauvorhaben: ESTW Duisburg ESTW-A Mülheim Ausgeführt durch: Walter am: 31.03.2015 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN 19683	Entnahmestelle: RKS 21 Pr. 9 Entnahmetiefe: 8,50-10,00m Bodenart: Kies Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 23.01.2015 durch: Bqs consult GmbH	DB DB International GmbH Baugrund
---	---	---	---



Kurve Nr.:	333			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	59,71	1,64		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$3,001 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas			

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft
Umweltberatung Planung Bauleitung
Altenhagener Straße 89-91
58097 Hagen

Bearbeiter: DK

Datum: 17.05.2018

Körnungslinie

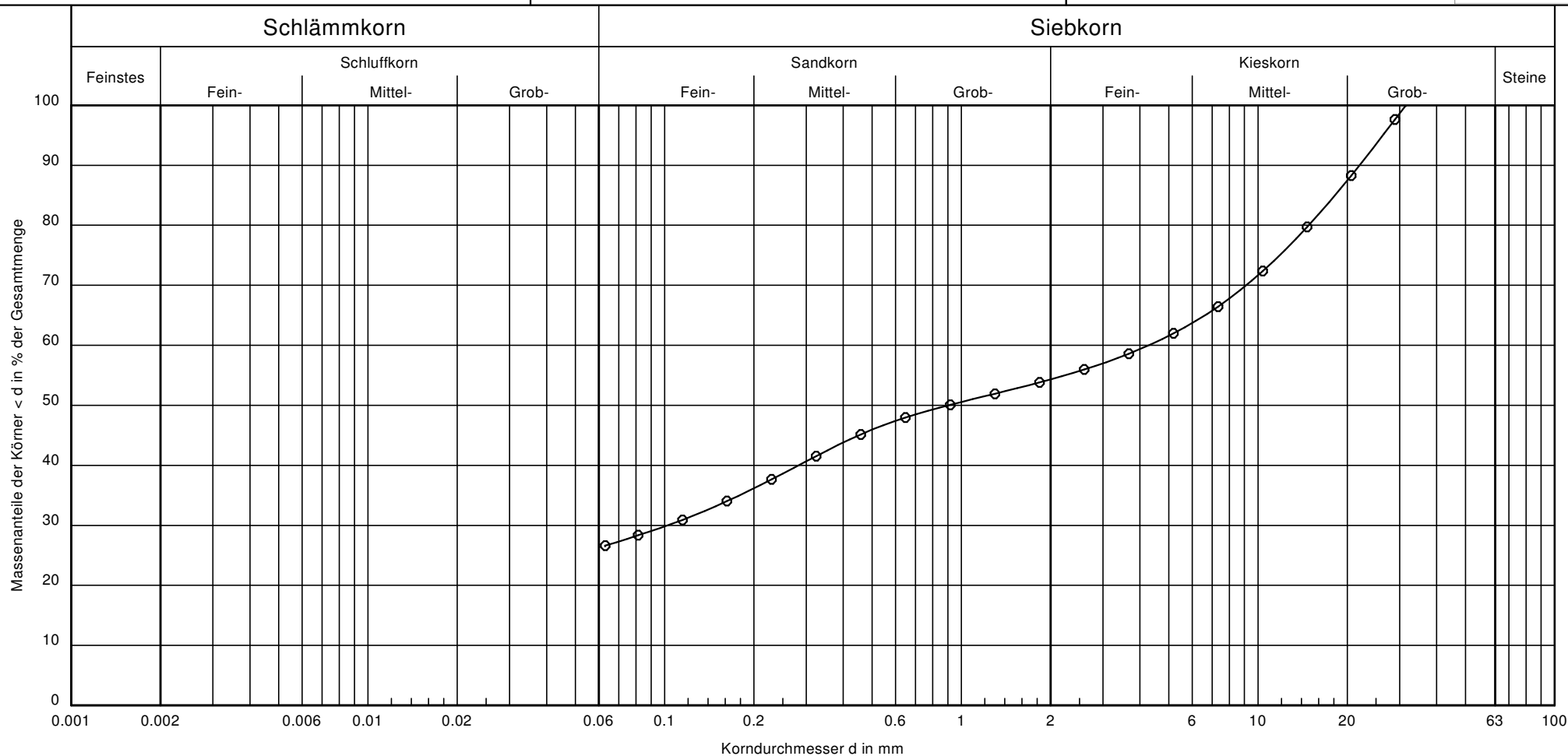
DB Mülheim
SSW 1a

Projektnr.: 170805

Labornr.: L170805_01

Material: Gr

Probennahme: 04.04.2018



Bezeichnung:	MP 01
Entnahmestelle:	BP: 1/2, 2/2
Bodenart:	csafsamsacsiGr
T/U/S/G [%]:	- /26.6/27.7/45.7
Bodenklassifikation:	GU*
Reibungswinkel:	34.6
kf- Wert nach Seelheim:	$2.9 \cdot 10^{-3}$
Frostsicherheit:	F3
Tiefe	0,4 - 1,4m

Bemerkungen:

Prüfung nach DIN 18 123 -5

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft
 Umweltberatung Planung Bauleitung
 Altenhagener Straße 89-91
 58097 Hagen

Bearbeiter: DK

Datum: 17.05.2018

Körnungslinie

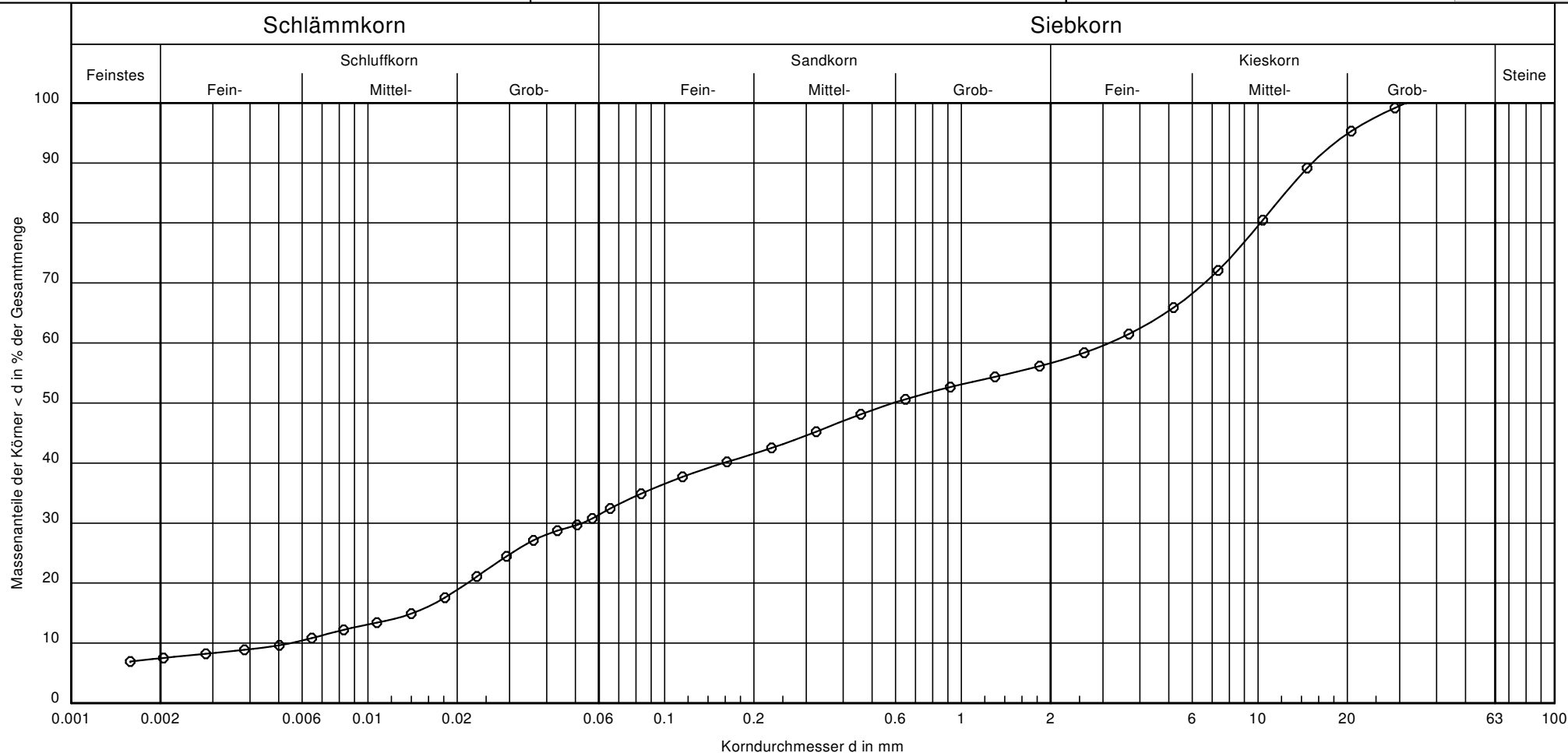
DB Mülheim
 SSW 1a

Projektnr.: 170805

Labornr.: L170805_02

Material: Gr

Probennahme: 04.04.2018



Bezeichnung:	MP 02	Bemerkungen: Prüfung nach DIN 18 123 -7
Entnahmestelle:	BP: 2/5	
Bodenart:	csacmsimsafsacsiGr	
T/U/S/G [%]:	7.5/24.5/24.7/43.4	
Reibungswinkel:	32.1	
kf- Wert nach Seelheim:	$1.2 \cdot 10^{-3}$	
Tiefe	3,0 - 3,8m	

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft
Umweltberatung Planung Bauleitung
Altenhagener Straße 89-91
58097 Hagen

Bearbeiter: DK

Datum: 17.05.2018

Körnungslinie

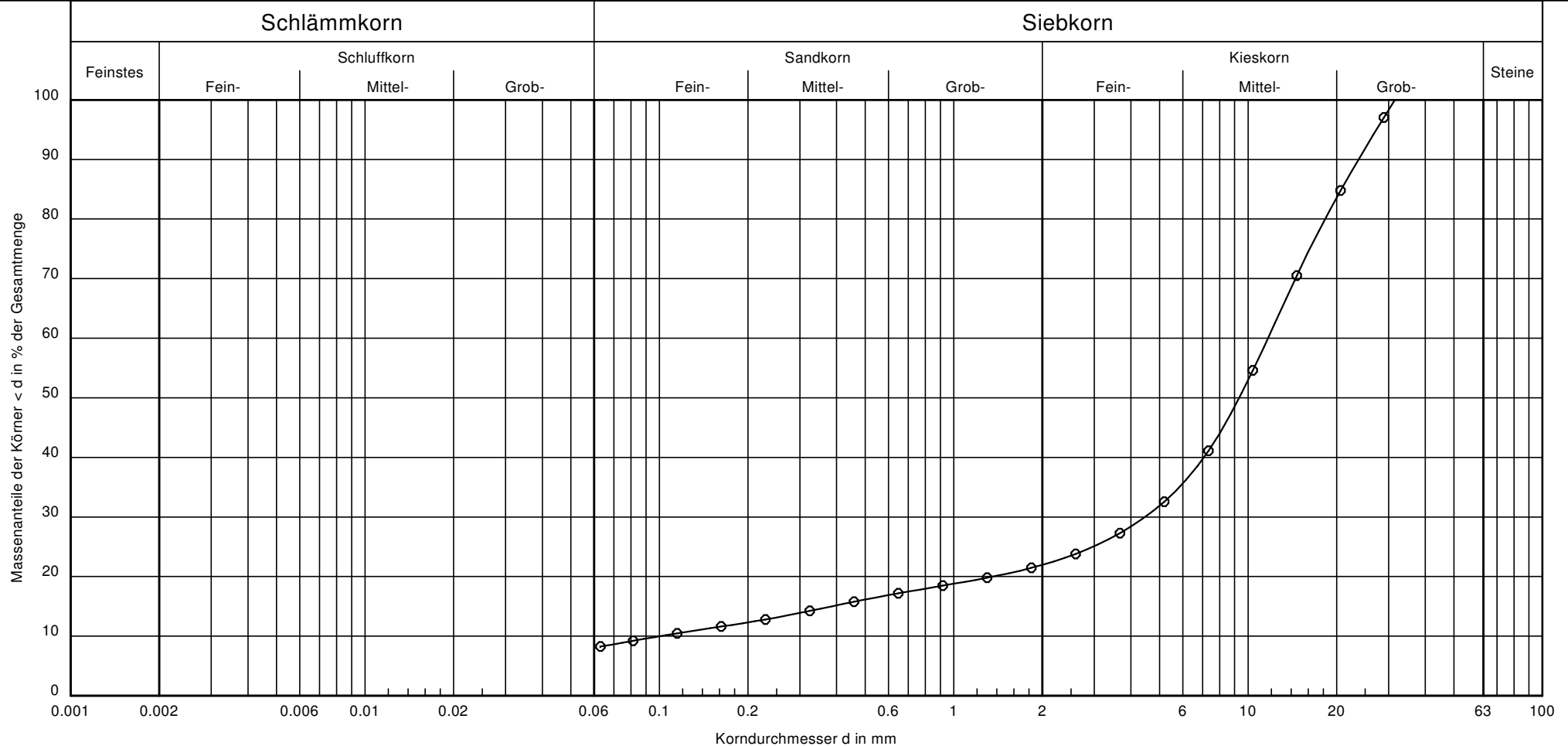
DB Mülheim
SSW 1a

Projektnr.: 170805

Labornr.: L170805_03

Material: MGr

Probennahme: 04.04.2018



Bezeichnung:	MP 03
Entnahmestelle:	BP: 2/6, 2/7
Bodenart:	csifgrcgrMGr
T/U/S/G [%]:	- /8.2/13.7/78.0
Bodenklassifikation:	GU
Reibungswinkel:	36.2
kf- Wert nach Seelheim:	$3.1 \cdot 10^{-1}$
Frostsicherheit:	F2
Tiefe	3,8 - 4,8m

Bemerkungen:

Prüfung nach DIN 18 123 -5



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2015 / 432

Bauvorhaben: ESTW Duisburg, Bahnhofsinsel Mülheim

Ausgeführt durch: Walter

am: 22.04.2015

Bemerkung: ZS / 414

Entnahmestelle: RKS 204a Pr. 4+5

km: 0,810

Entnahmetiefe: 3,40-5,20m

Bodenart: [TL] (nach DIN 18196)

<0,063mm=52,92%

Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Entnahme am: 03.04.2014

durch: Rommeis&Schmoll

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	21	2	18	11	29	13	50	21	
Zahl der Schläge:	15	19	25	29	36				
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	23,23	25,83	22,09	22,87	23,81	36,13	36,91	35,49	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	21,05	23,52	20,09	20,84	21,88	35,04	35,78	34,26	
Behälter m_B [g]:	14,78	16,56	13,88	14,36	15,51	29,21	29,79	27,77	
Wasser $m-m_d=m_w$ [g]:	2,18	2,31	2,00	2,03	1,93	1,09	1,13	1,23	
Trockene Probe m_d [g]:	6,27	6,96	6,21	6,48	6,37	5,83	5,99	6,49	
Wassergehalt $m_w/m_d \cdot 100$ [%]:	34,77	33,19	32,21	31,33	30,30	18,70	18,86	18,95	
Wert übernehmen	☒	☐	☒	☒	☒				

Natürlicher Wassergehalt: $w = 14,69$ %

Größtkorn: mm

Masse des Überkorns: 34,71 g

Trockenmasse der Probe: 106,59 g

Überkornanteil: $\bar{u} = 32,56$ %

Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d/m = 67,44$ %

Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T/m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %

korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1,0 - \bar{u}} = 21,78$ %

Fließgrenze $w_L = 32,15$ %

Ausrollgrenze $w_P = 18,84$ %

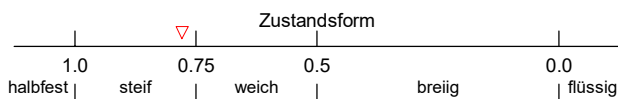
Bodengruppe = TL

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 13,32$ %

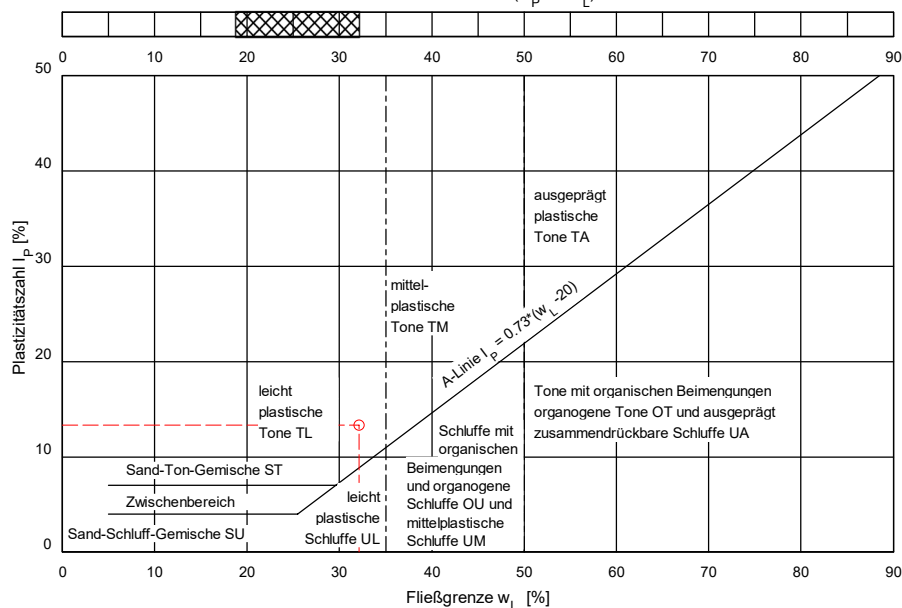
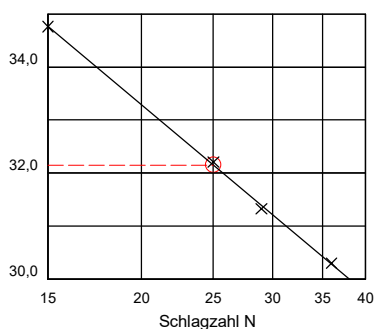
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,78 \triangle$ steif

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,22$

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T/m_d} =$



Bildsammelbereich (w_P bis w_L)



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2015 / 433

Bauvorhaben: ESTW Duisburg, Bahnhofsinsel Mülheim

Ausgeführt durch: Walter

am: 21.04.2015

Bemerkung: $I_c = 1,04$ bezogen auf die Gesamtprobe
ZS / 415

Entnahmestelle: RKS 204a Pr. 6-8

km: 0,810

Entnahmetiefe: 5,20-7,80m

Bodenart: TL(nach DIN 18196)

<0,063mm=88,10%

Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Entnahme am: 03.04.2014

durch: Rommeis&Schmoll

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	30	24	28	27	26	14	13	21	
Zahl der Schläge:	17	22	27	32	38				
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g]:	24,94	24,94	22,18	23,81	23,31	34,76	35,26	34,21	
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]:	22,75	22,71	20,55	21,71	21,48	33,43	34,27	33,14	
Behälter m_B [g]:	16,26	16,06	15,66	15,38	15,88	26,91	29,21	27,77	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	2,19	2,23	1,63	2,10	1,83	1,33	0,99	1,07	
Trockene Probe m_d [g]:	6,49	6,65	4,89	6,33	5,60	6,52	5,06	5,37	
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	33,74	33,53	33,33	33,18	32,68	20,40	19,57	19,93	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	☐				

Natürlicher Wassergehalt: $w = 19,46$ %

Bodengruppe = TL

Größtkorn: mm

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 13,44$ %

Masse des Überkorns: 4,53 g

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,95 \Delta$ steif

Trockenmasse der Probe: 79,86 g

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,05$

Überkornanteil: $\ddot{u} = 5,67$ %

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d / m = 94,33$ %

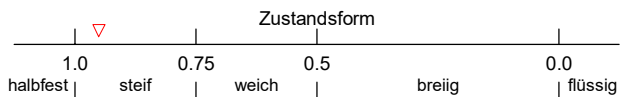
Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %

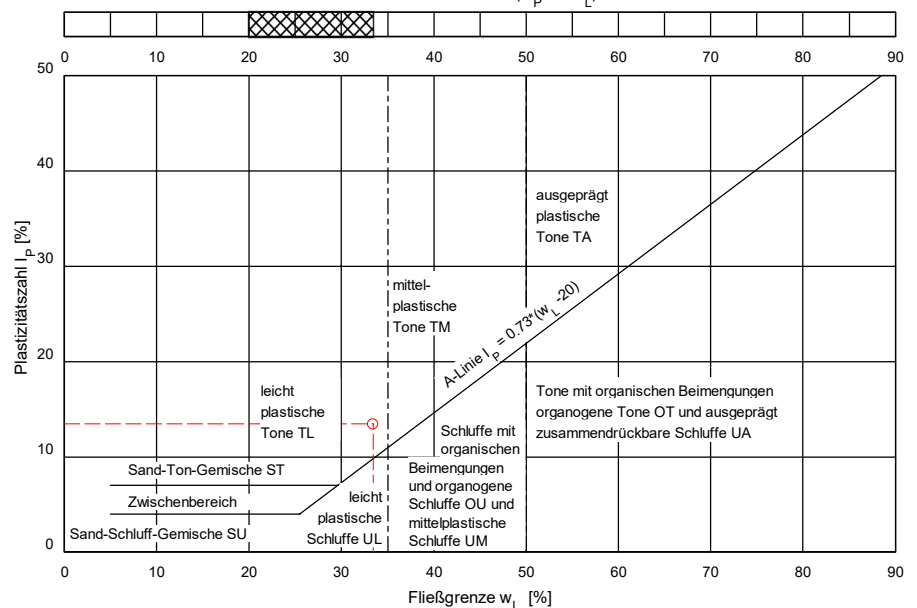
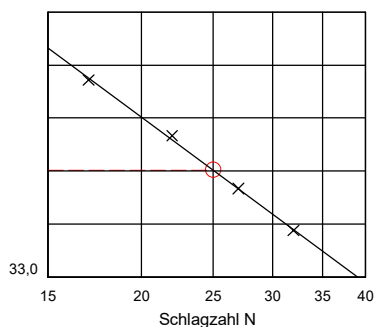
korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}}}{1,0 - \ddot{u}} = 20,63$ %

Fließgrenze $w_L = 33,40$ %

Ausrollgrenze $w_P = 19,96$ %



Bildsammelbereich (w_P bis w_L)



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2015 / 434

Bauvorhaben: ESTW Duisburg, Bahnhofsinsel Mülheim

Ausgeführt durch: Walter

am: 22.04.2015

Bemerkung: $I_c = 1,17$ bezogen auf die Gesamtprobe
ZS / 419

Entnahmestelle: RKS 245 Pr. 6-8

km: 0,610

Entnahmetiefe: 3,30-5,80m

Bodenart: TL(nach DIN 18196)

<0,063mm=50,60%

Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Entnahme am: 02.04.2014

durch: Rommeis&Schmoll

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	12	14	9	25	10	14	8	20	
Zahl der Schläge:	17	22	26	30	35				
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g]:	21,76	22,42	24,77	25,64	26,76	33,25	40,22	35,37	
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]:	19,86	20,40	22,88	23,36	24,63	32,32	39,05	34,31	
Behälter m_B [g]:	13,58	13,54	16,30	15,30	16,91	26,91	32,30	28,15	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	1,90	2,02	1,89	2,28	2,13	0,93	1,17	1,06	
Trockene Probe m_d [g]:	6,28	6,86	6,58	8,06	7,72	5,41	6,75	6,16	
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	30,25	29,45	28,72	28,29	27,59	17,19	17,33	17,21	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	☒				

Natürlicher Wassergehalt: $w = 15,34$ %

Bodengruppe = TL

Größtkorn: mm

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 11,65$ %

Masse des Überkorns: 18,50 g

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,79 \triangleq \text{steif}$

Trockenmasse der Probe: 83,88 g

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,21$

Überkornanteil: $\bar{u} = 22,06$ %

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d / m = 77,94$ %

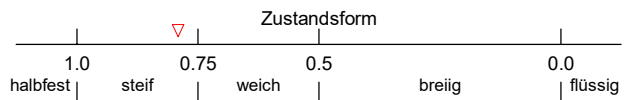
Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %

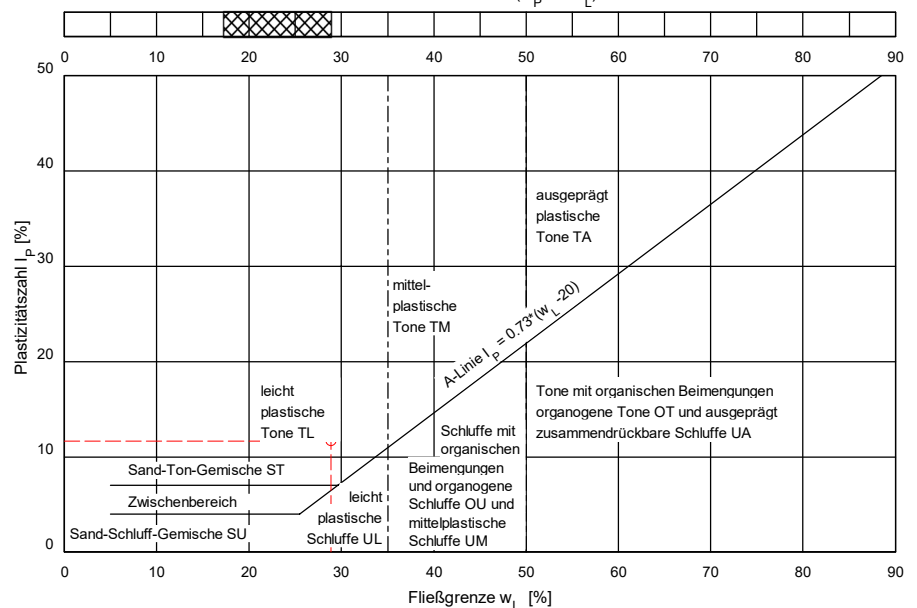
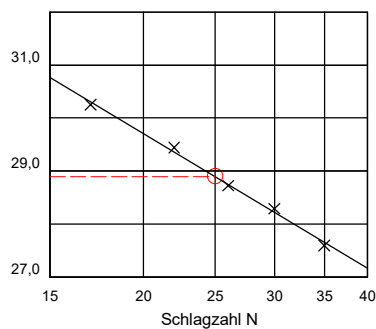
korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1,0 - \bar{u}} = 19,68$ %

Fließgrenze $w_L = 28,89$ %

Ausrollgrenze $w_P = 17,24$ %



Bildsammelbereich (w_P bis w_L)



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2015 / 435

Bauvorhaben: ESTW Duisburg, Bahnhofsinsel Mülheim

Ausgeführt durch: Walter

am: 20.04.2015

Bemerkung: $I_c=0,94$ bezogen auf die Gesamtprobe
ZS / 422

Entnahmestelle: RKS 247 Pr. 3+4

km: 0,485

Entnahmetiefe: 2,20-4,20m

Bodenart: TM(nach DIN 18196)

<0,063mm=96,31%

Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Entnahme am: 02.04.2014

durch: Rommeis&Schmoll

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	21	11	29	2	18	5	50	6	
Zahl der Schläge:	16	19	23	28	37				
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	22,38	22,81	23,78	24,35	20,85	36,07	36,82	26,33	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	20,07	20,28	21,36	22,14	18,90	34,81	35,59	25,19	
Behälter m_B [g]:	14,78	14,36	15,51	16,56	13,88	28,89	29,80	19,84	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	2,31	2,53	2,42	2,21	1,95	1,26	1,23	1,14	
Trockene Probe m_d [g]:	5,29	5,92	5,85	5,58	5,02	5,92	5,79	5,35	
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	43,67	42,74	41,37	39,61	38,84	21,28	21,24	21,31	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☐	☒				

Natürlicher Wassergehalt: $w = 22,37$ %

Bodengruppe = TM

Größtkorn: mm

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 19,78$ %

Masse des Überkorns: 0,47 g

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,94 \triangleq \text{steif}$

Trockenmasse der Probe: 87,56 g

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,06$

Überkornanteil: $\bar{u} = 0,54$ %

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d / m = 99,46$ %

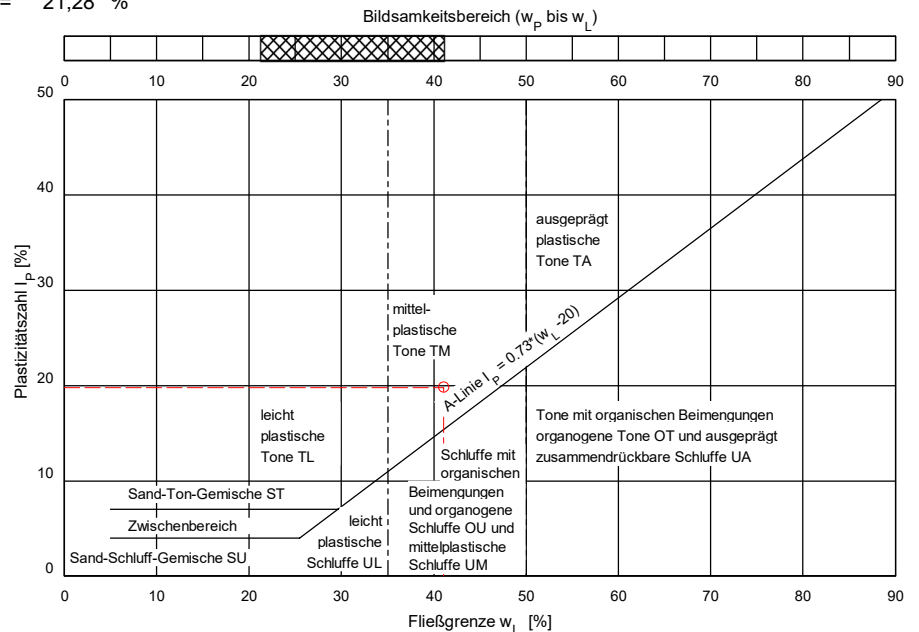
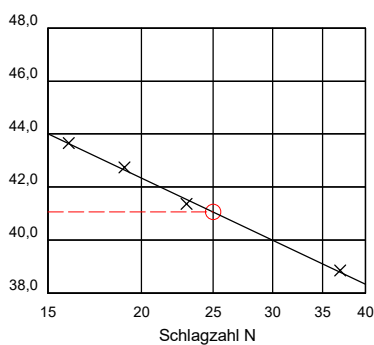
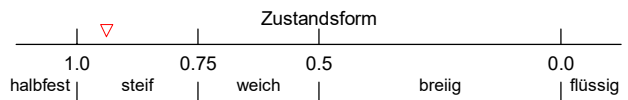
Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %

korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1,0 - \bar{u}} = 22,49$ %

Fließgrenze $w_L = 41,06$ %

Ausrollgrenze $w_P = 21,28$ %



Bemerkungen:

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2015 / 436

Bauvorhaben: ESTW Duisburg, Bahnhofsinsel Mülheim

Ausgeführt durch: Walter

am: 17.04.2015

Bemerkung: $I_c=0,79$ bezogen auf die Gesamtprobe

ZS / 424

Entnahmestelle: RKS 210 Pr. 5

km: 0.412

Entnahmetiefe: 3,30-4,30m

Bodenart: TL(nach DIN 18196)

<0,063mm=89,10%

Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Entnahme am: 13.01.2015

durch: Soil GmbH

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	27	25	6	24	28
Zahl der Schläge:	17	23	28	34	40
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g]:	23,77	23,43	25,73	24,38	23,02
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]:	21,72	21,48	23,70	22,48	21,35
Behälter m_B [g]:	15,38	15,30	17,07	16,06	15,67
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	2,05	1,95	2,03	1,90	1,67
Trockene Probe m_d [g]:	6,34	6,18	6,63	6,42	5,68
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	32,33	31,55	30,62	29,60	29,40
Wert übernehmen	☒	☐	☒	☒	☒

22	14	13	
35,86	33,16	36,31	
34,73	32,17	35,18	
28,76	26,91	29,21	
1,13	0,99	1,13	
5,97	5,26	5,97	
18,93	18,82	18,93	

Natürlicher Wassergehalt: $w = 21,39 \%$

Größtkorn: mm

Masse des Überkorns: 3,51 g

Trockenmasse der Probe: 89,52 g

Überkornanteil: $\ddot{u} = 3,92 \%$

Anteil ≤ 0.4 mm: $m_d / m = 96,08 \%$

Anteil ≤ 0.002 mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{(f)}$ = 0,00 %

$$\text{korr. Wassergehalt: } w_K = \frac{w - w_{\ddot{U}}^*}{1.0 - \ddot{U}} = 22,26 \%$$
$$\text{Fließgrenze} \quad w_l = 30,94 \%$$

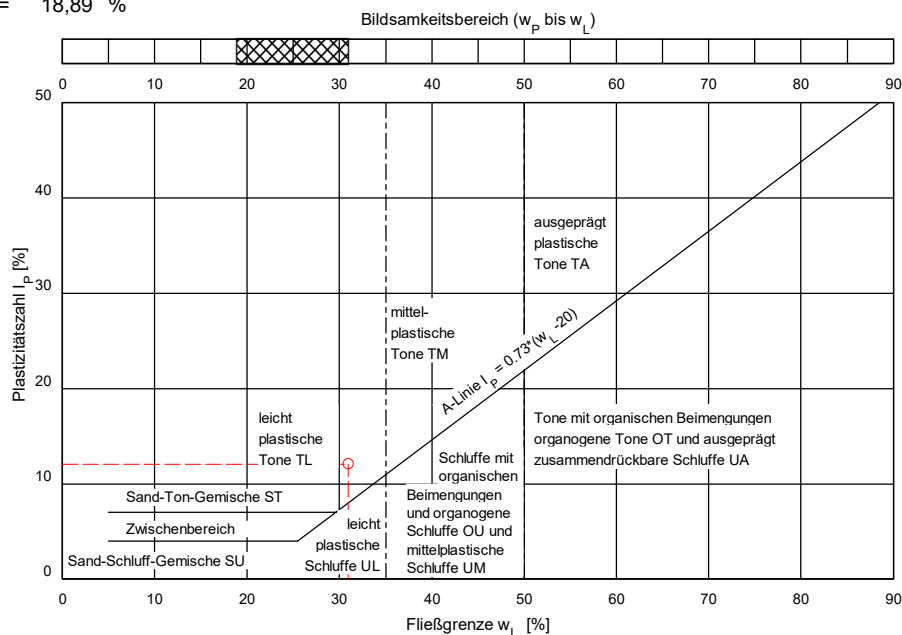
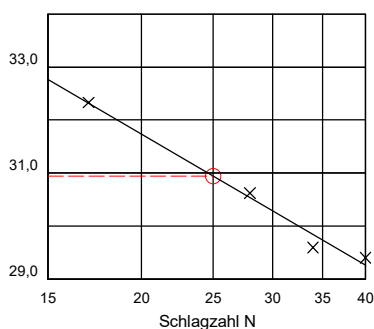
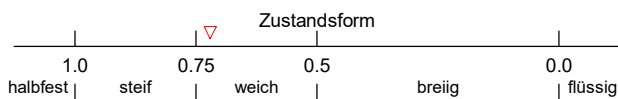
Ausrollgrenze $w_P = 18,89 \%$

Bodengruppe = TL

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 12,05 \%$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_1 - w_K}{w_1 - w_B} = 0,72 \hat{=} \text{weich}$

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,28$

$$I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$$


Bemerkungen:

Anlage IIIV

Umwelttechnische Laborversuche

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/-5

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	170805_MP_04 (BP 1/3, BP 1/4, BP 2/3, BP 2/4)	Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer				018091357							
Anzuwendende Klasse(n):				über Z2							
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	91,5							
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657											
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	45,1	10	15	20	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	96	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,7	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	31	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1680	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	31	15	50	70	100	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,10	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	258	60	150	200	300	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz											
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380	0,9					3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz											
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137	2,7	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-S17: 2017-01	< 1,0	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	< 40	100	100	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	62				400	600	600	2000
BTEx aus der Originalsubstanz											
Benzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05							
Toluol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05							
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05							
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05							
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05							
Summe BTEx	mg/kg TS		HLUG HB Bd.7 T.4	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz											
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05							
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05							
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05							
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05							
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05							
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05							
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05							
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05							
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05							
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz											
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz											
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07							
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,19							
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,32							
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,44							
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	4,2							
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,4							
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	8,7							
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	6,4							
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	3,3							
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	2,9							
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	3,9							
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,3							
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	2,2	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,6							
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,33							
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,5							
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287	38,8	3	3	3	3	3	3	30
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4											
pH-Wert			DIN 38404-C5	10,4	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888: 1993-11	182	250	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4											
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	20	20	20	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403	34	5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4											
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	14	14	14	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	40	40	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	9	20	20	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	15	15	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846: 2012-08	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 10	150	150	150	150	150	200	600

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	170805_MP_04 (BP 1/3, BP 1/4, BP 2/3, BP 2/4)	Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer				018091357							
Anzuwendende Klasse(n):				über Z2							
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4											
Phenolindex, wasserdampfgefährlich	µg/l	10	DIN EN ISO 14402	< 10	20	20	20	20	20	40	100
Zusätzliche Messungen: Probenvorbereitung Feststoffe											
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		DIN 19747:2009-07	0,6							
Fremdstoffe (Art)			DIN 19747:2009-07	nein							
Fremdstoffe (Menge)	g		DIN 19747:2009-07	0,0							
Siebrückstand > 10mm			DIN 19747:2009-07	ja							
Zusätzliche Messungen: PAK aus der Originalsubstanz											
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287	38,7							
Zusätzliche Messungen: PCB aus der Originalsubstanz											
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
Summe PCB (7)	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)							
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4											
Temperatur pH-Wert	°C		DIN 38404-C4: 1976-12	22,1							

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Altenhagener Straße 89-91
58097 Hagen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01822918
Prüfberichtsnummer: AR-18-AN-017630-01

Auftragsbezeichnung: 170805 DB Mülheim SSW 1a

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 08.05.2018
Prüfzeitraum: 08.05.2018 - 28.05.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Karolina Kuehr
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 28.05.2018
Karolina Küh
Prüfleitung



Probenbezeichnung	170805_MP_04 (BP 1/3, BP 1/4, BP 2/3, BP 2/4)
Probennummer	018091357

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	0,6
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	91,5
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	0,9
-----------------	----	-------	------------------	-----	----------	-----

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	45,1
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	96
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,7
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	31
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	1680
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	31
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,10
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	258

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	2,7
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	40	mg/kg TS	62

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	170805_MP_04 (BP 1/3, BP 1/4, BP 2/3, BP 2/4)
Probennummer	018091357

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,07
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,19
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,32
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,44
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	4,2
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,4
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	8,7
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	6,4
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,3
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,9
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,9
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,3
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,2
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,6
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,33
Benzo[ghi]perylene	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	38,8
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	38,7

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	170805_MP_04 (BP 1/3, BP 1/4, BP 2/3, BP 2/4)
Probennummer	018091357

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			10,4
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	22,1
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	182

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	20
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	0,034

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,014
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	0,009
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010
------------------------------	----	-------	------------------	-------	------	---------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Anlage V

Homogenbereichskennwerte

Projekt: Mülheim/Styrum - SSW 1a
 Auftraggeber: DB Netz AG
 Proj.-Nr.: 170805
 Bericht: Geotechnischer Bericht
 Anlage: V.1



Einteilung der Homogenbereiche¹

Gewerk		DIN 18300-GK2,3 Erdbau	DIN 18301 Bohrarbeiten	DIN 18304 Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten						
									Bodenschicht	
									Nr.	Bezeichnung
1.1	Auffüllung (Schotter / RC-Material)	Erd1	Bohr1	Ramm1						
1.2	Auffüllung (Kies / Sand / Ton)									
2.1	Hochflutlehm / Bachablagerung (Kies / Schluff / Ton)									
2.2	Niederterrasse (Kies)	Erd2	Bohr2	Ramm2						

1) gemäß allgemeiner praktischer Vorgehensweise ist die Einteilung der Homogenbereich im Bodengutachten ein Konzept, welches im Rahmen der Ausschreibungszielstellung vom Ausschreibenden zu verifizieren und anzupassen ist (vgl. z.B. BAW-MEH).

Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: 1.1

Bezeichnung: Auffüllung (Schotter / RC-Material)

Ergänzender: DIN 18300 (2012): BK 3 - 4
Hinweis: DIN 18301 (2012): BS 1

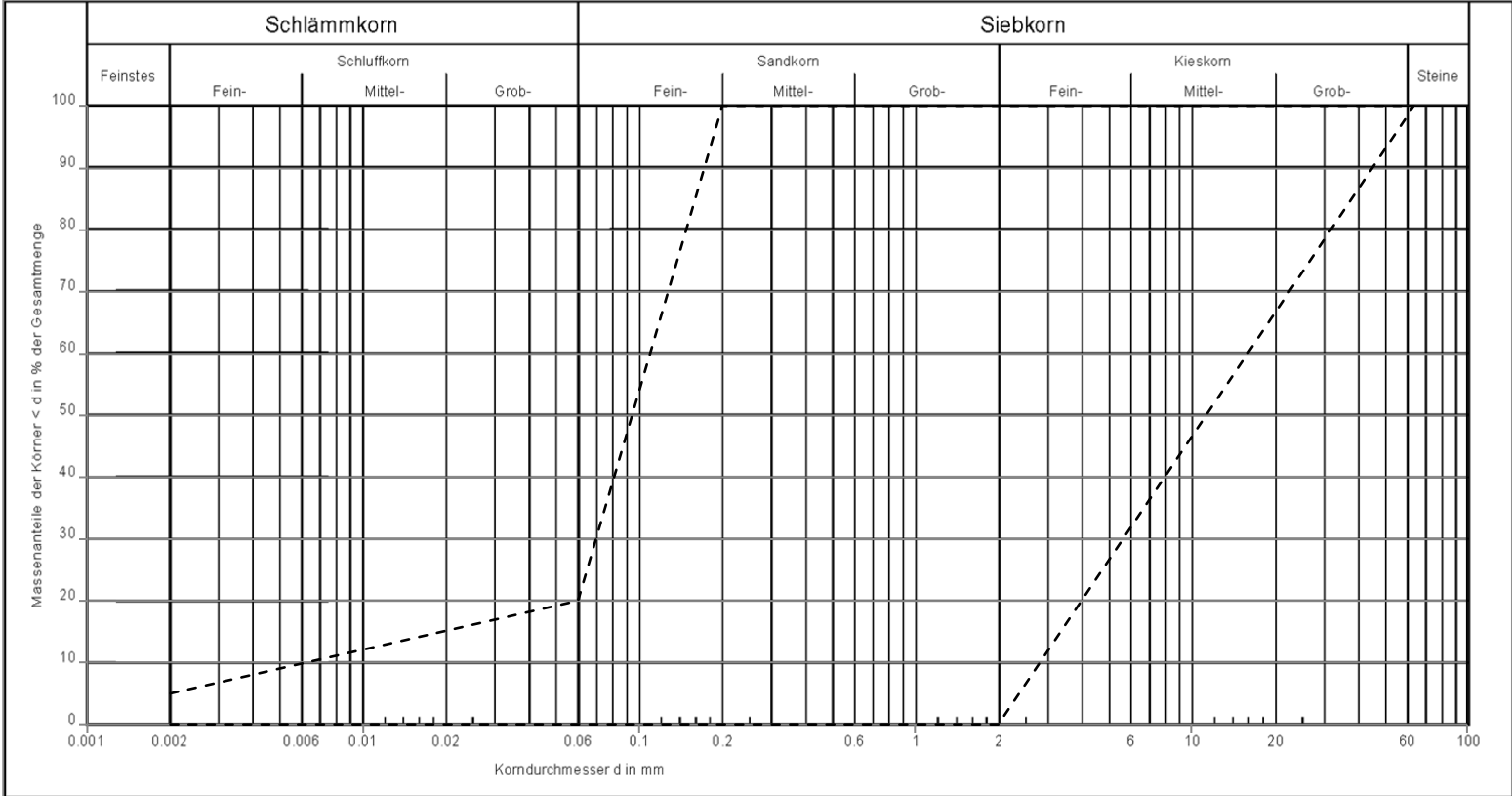
Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

DIN 18300-GK2,3 Erdbau
DIN 18301 Bohrarbeiten
DIN 18304 Ramm-, Rüttel-,Pressarbeiten

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Damm			
Bodengruppe(n) DIN 18196	GW, GX, GU, GU*			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	5	15	80	0
	0	0	0	100
	von		bis	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		30	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit k_f [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte γ_k [kN/m³] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	locker		dicht	
Wassergehalt w_n [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	(k.A.)		(k.A.)	
Konsistenzzahl I_c DIN 18122-1				

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	nicht untersucht	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	5
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	keine	keine
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1		
Kohäsion c_k [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit c_u [kPa] DIN 18136		
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: 1.2

Bezeichnung: Auffüllung (Kies / Sand / Ton)

Ergänzender: DIN 18300 (2012): BK 4(2), BK 3
Hinweis: DIN 18301 (2012): BN 1 - 2, BB 2 - 3, BS 1

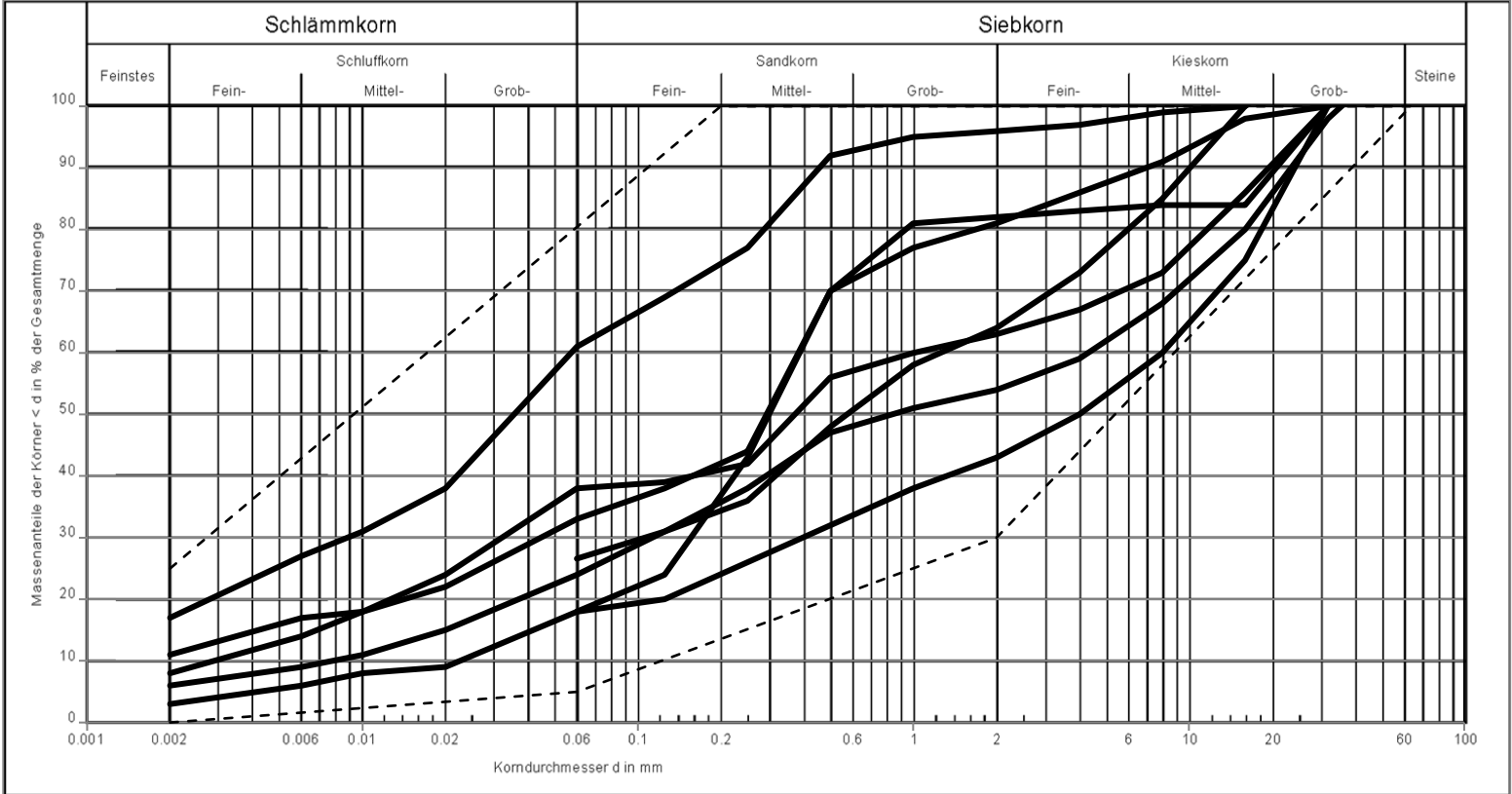
Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

DIN 18300-GK2,3 Erdbau
DIN 18301 Bohrarbeiten
DIN 18304 Ramm-, Rüttel-,Pressarbeiten

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Damm			
Bodengruppe(n) DIN 18196	GU, GU*, GT*, SU, SU*, ST*, TL, TM			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	25	55	20	0
	0	5	25	70
	von		bis	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		30	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit k _f [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte γ _k [kN/m³] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	locker		dicht	
Wassergehalt w _n [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	weich		halbfest	
Konsistenzzahl I _c DIN 18122-1	0,5		>1	

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	LAGA > Z2	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	5
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	mittel
Plastizitätszahl I _p = w _L - w _p DIN 18122-1	2	30
Kohäsion c _k [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit c _u [kPa] DIN 18136	15	600
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: 2.1

Bezeichnung: Hochflutlehm / Bachablagerung (Kies / Schl

Ergänzender DIN 18300 (2012): BK 4(2)
Hinweis: DIN 18301 (2012): BN 2, BB 2 - 3, BS 1

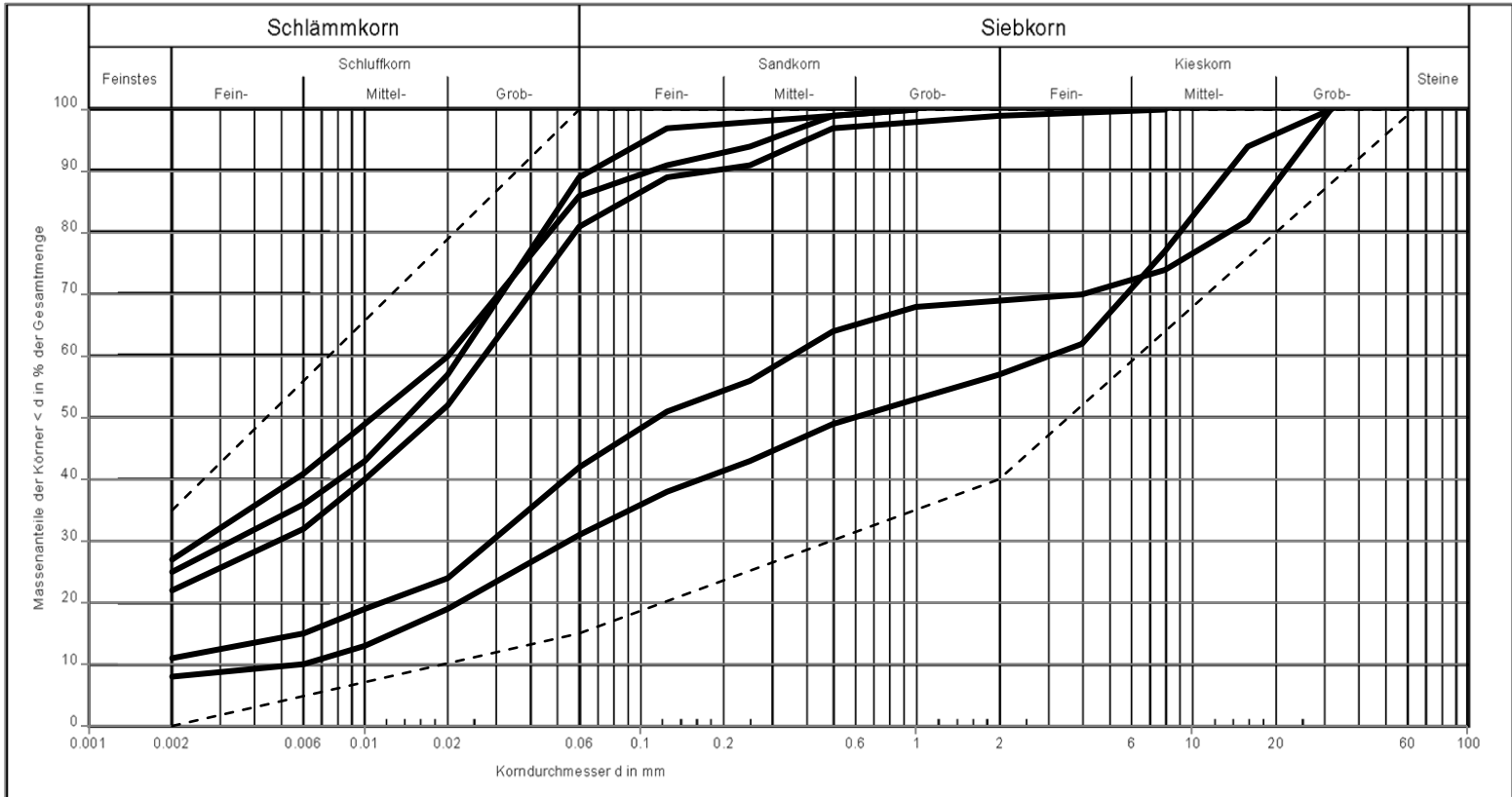
Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

DIN 18300-GK2,3 Erdbau
DIN 18301 Bohrarbeiten
DIN 18304 Ramm-, Rüttel-,Pressarbeiten

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Hochflutlehm / Bachablagerung			
Bodengruppe(n) DIN 18196	GU*, GT*, UL, TL, TM			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	<i>T</i>	<i>U</i>	<i>S</i>	<i>G</i>
	35	65	0	0
	0	15	25	60
	<i>von</i>		<i>bis</i>	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		30	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit <i>k_f</i> [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte γ_k [kN/m³] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	locker		mitteldicht	
Wassergehalt <i>w_n</i> [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	weich		halbfest	
Konsistenzzahl <i>I_c</i> DIN 18122-1	0,5		>1	

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	nicht untersucht	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	3
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	mittel
Plastizitätszahl I _p = w _L - w _p DIN 18122-1	2	30
Kohäsion c _k [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit c _u [kPa] DIN 18136	15	600
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: 2.2

Bezeichnung: Niederterrasse (Kies)

Ergänzender: DIN 18300 (2012): BK 3
Hinweis: DIN 18301 (2012): BN 1, BS 1

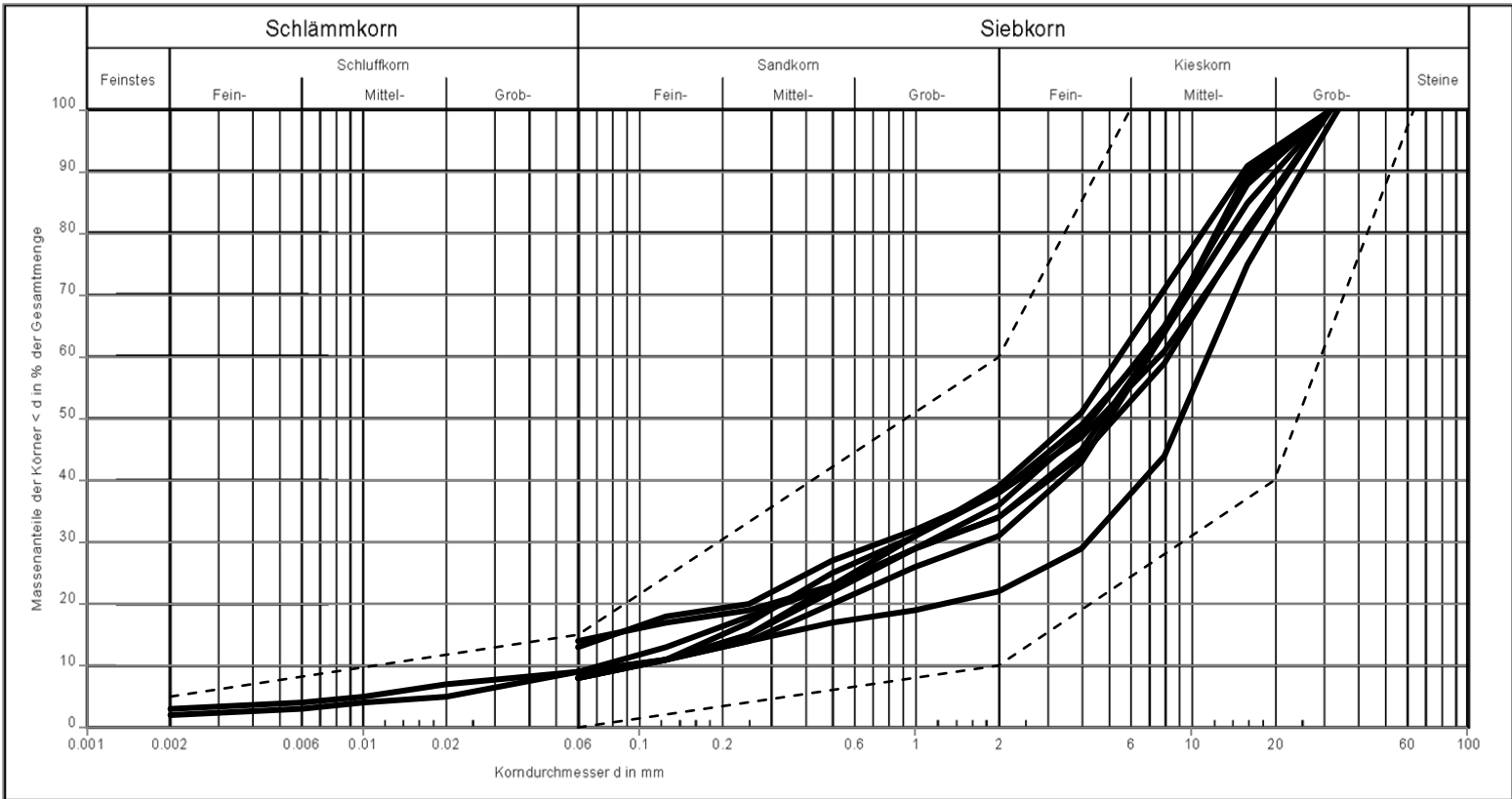
Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

DIN 18300-GK2,3 Erdbau
DIN 18301 Bohrarbeiten
DIN 18304 Ramm-, Rüttel-,Pressarbeiten

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Niederterrasse			
Bodengruppe(n) DIN 18196	GW, GU			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	5	10	45	40
	0	0	10	90
	von		bis	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		30	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit k_f [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte γ_k [kN/m³] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	mitteldicht		sehr dicht	
Wassergehalt w_n [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	(k.A.)		(k.A.)	
Konsistenzzahl I_c DIN 18122-1				

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	nicht untersucht	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	0
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	keine	keine
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_p$ DIN 18122-1		
Kohäsion c_k [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit c_u [kPa] DIN 18136		
Sensitivität DIN 4094-4		



Anlage VI

Fremdunterlagen



Zweitschrift

Bezirksregierung Düsseldorf, Postfach 300865, 40408 Düsseldorf

Datum 30.07.2012

Seite 1 von 2

Stadt Mülheim an der Ruhr
Ordnungsamt
Postfach 10 19 53
45466 Mülheim an der Ruhr

Aktenzeichen:
22.5-3-5117000-91/12/
bei Antwort bitte angeben

Herr Illemann
Zimmer 116
Telefon:
0211 475-9710
Telefax:
0211 475-9040
kbd@brd.nrw.de

Kampfmittelbeseitigungsdienst (KBD) / Luftbildauswertung

Mülheim an der Ruhr, Bahnstrecke 2650, 2184 (Abzw. Kaiserberg - MH
Styrum, sowie Richtung Oberhausen)

Ihr Schreiben vom 12.07.2012, Az.: 32-11.18.39.081/12

Die Auswertung des o.g. Bereiches war nicht möglich. Daher kann die Existenz von Kampfmitteln nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Es liegt ein diffuser Kampfmittelverdacht vor (in der beigefügten Karte nicht dargestellt). **Ich empfehle eine geophysikalische Untersuchung der zu überbauenden Fläche.** Sofern es nach 1945 Aufschüttungen gegeben hat, sind diese bis auf das Geländeniveau von 1945 abzuschieben. Diese bauseitig durchzuführende Arbeit vorbereitender Art sollte, falls keine anderen Gründe dagegen sprechen, zweckmäßigerweise mit Baubeginn durchgeführt werden. Zur genauen Festlegung des abzuschiebenden Bereichs und der weiteren Vorgehensweise wird um Terminabsprache für einen Ortstermin mit einem Mitarbeiter des KBD gebeten. Vorab werden dann zwingend Betretungserlaubnisse der betroffenen Grundstücke und eine Erklärung inkl. Pläne über vorhandene Versorgungsleitungen benötigt. Sofern keine Leitungen vorhanden sind, ist dieses schriftlich zu bestätigen.

Im nicht ausgewerteten Bereich sind Erdarbeiten mit entsprechender Vorsicht auszuführen. Bei Aushubarbeiten mittels Erdbaumaschinen wird eine schichtweise Abtragung um ca. 0,50m sowie eine Beobachtung des Erdreichs hinsichtlich Veränderungen wie z.B. Verfärbungen, Inhomogenitäten empfohlen. Generell sind Bauarbeiten sofort einzustellen sofern Kampfmittel gefunden werden. In diesem Fall ist die zuständige Ordnungsbehörde, mein KBD oder die nächstgelegene Polizeidienststelle unverzüglich zu verständigen.

Dienstgebäude und
Lieferanschrift:
Mündelheimer Weg 51
40472 Düsseldorf
Telefon: 0211 475-0
Telefax: 0211 475-9040
poststelle@brd.nrw.de
www.brd.nrw.de

Öffentliche Verkehrsmittel:
DB bis D-Flughafen,
Buslinie 729 - Theodor-Heuss-
Brücke
Haltestelle:
Mündelheimer Weg
Fußweg ca. 3 min

Zahlungen an:
Landeskasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 4 100 012
BLZ: 300 500 00 West LB AG
IBAN:
DE41300500000004100012
BIC:
WELADED



Datum 30.07.2012
Seite 2 von 2

Erfolgen zusätzliche Erdarbeiten mit erheblichen mechanischen Belastungen wie Rammarbeiten, Pfahlgründungen etc. empfehle ich eine Sicherheitsdetektion. Die weitere Vorgehensweise ist dem beiliegenden Merkblatt zu entnehmen.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Internetseite
www.brd.nrw.de/ordnung_gefahrenabwehr/kampfmittelbeseitigung/service/index.html

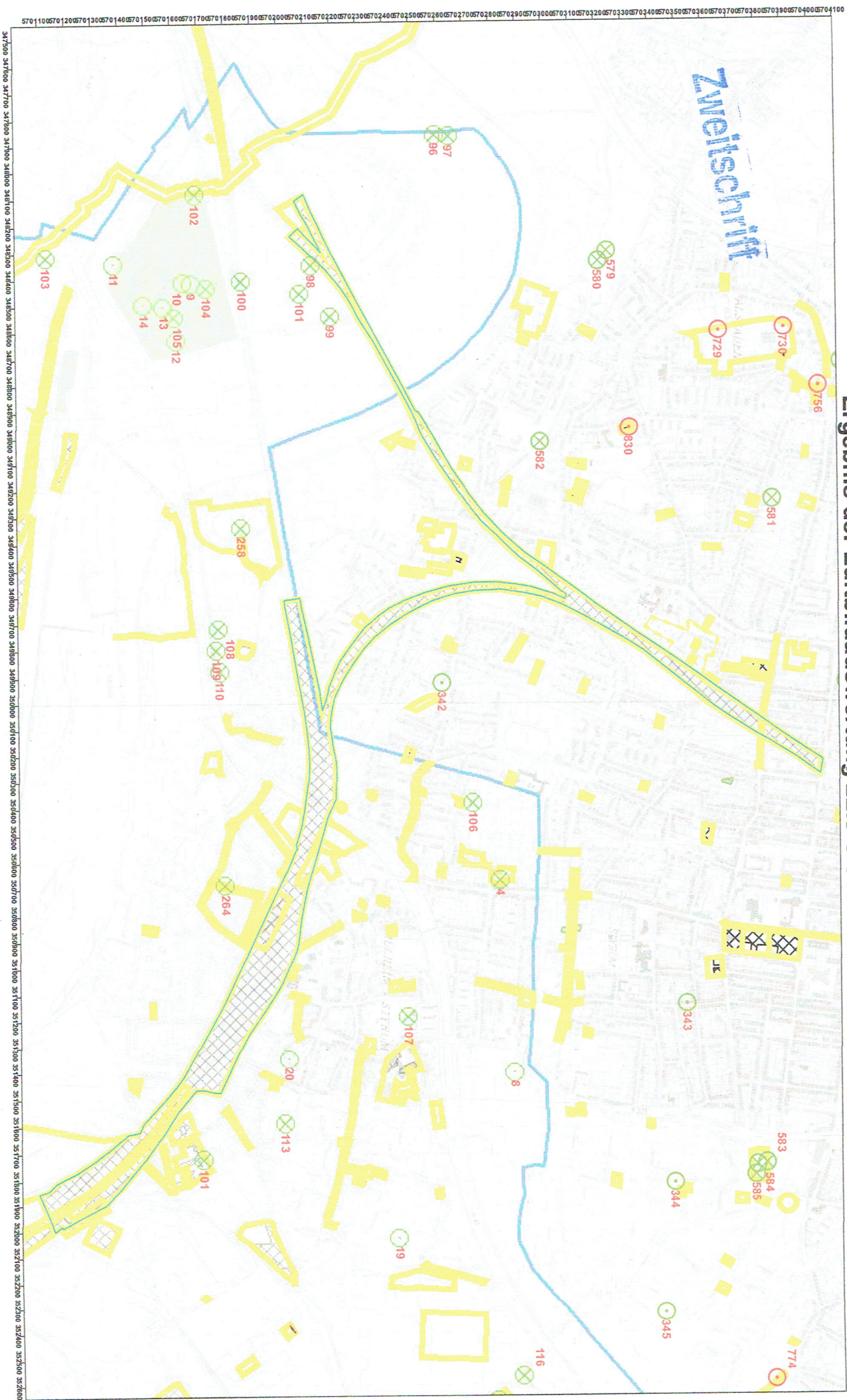
Zweitschrift

Im Auftrag

(Illemann)

Ergebnis der Luftbildauswertung 22.5-3-5117000-91/12

Zweitschrift



Kartennmaßstab : 1:13.000

- aktuelle Antragsfläche
- alte Antragsfläche
- geräumte Fläche
- Verdacht auf Bombenblindgänger
- geräumte Bombenblindgänger
- Schützenloch
- Gemeindegrenze
- Laufgraben
- nicht auswertbare Fläche
- Bunker
- militärische Fläche
- Stellung