

Geplante Erschließungsmaßnahme Wohnpark „Alte Badeanstalt“ 48249 Dülmen

-- Baugrundgutachten zur Erschließung --

Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH
Schloßpark 1
48249 Dülmen

Bearbeitungsnummer: P-1616/17

Gutachter: Dipl.-Geol. Gregor Peletz

Datum: 16.08.2017

GeoConsult Dülmen



(Dipl.-Geol. G. Peletz)

Dieses Gutachten besteht aus 32 Seiten und 8 Anlagen.

Zusammenfassung und Handlungsempfehlung

Zurzeit laufen die Planungen für die Erschließung des Bebauungsgebietes Wohnpark „Alte Badeanstalt“ in Dülmen. Hier sollen insgesamt 45 Bauplätze für Einfamilien- und Doppelhäuser sowie für sieben Mehrfamilienhäuser neu erschlossen werden. Die Erschließung soll im Wesentlichen von den vorhandenen Straßen „An der Steinkuhle“, Anna-Katharina-Emmerick-Straße, Gemarkenweg und „Alte Badeanstalt“ aus erfolgen.

Zur Erkundung des **Untergrundes** wurden im Bereich des geplanten Erschließungsgebietes insgesamt 13 Rammkernsondierungen und sechs Rammsondierungen niedergebracht. Der bautechnisch relevante Untergrund setzt sich zunächst aus humosem Oberbodenmaterial zusammen. Darunter folgen in weiten Bereichen des Areals direkt die kreidezeitlichen Sandmergel, die als schwach schluffige bis stark schluffige, teils auch schwach kiesige Sande ausgebildet sind. Die Sande weisen eine lockere bis mitteldichte auf. Lokal sind geringmächtige Sandmergelsteinbänke eingeschaltet.

Auf einem kleineren Teil des Untersuchungsgebietes, nämlich dem Areal einer ehemaligen Badeanstalt wurden in den mutmaßlichen Bauwerks- und Beckenbereichen in geringer Mächtigkeit anthropogene Anschüttungsböden in Form von Sanden und Schluffe, vorgefunden, die in unterschiedlichem Maße technogenes Fremdmaterial (Ziegelreste, Schlacke, teilweise Holz, Keramik-, Glas- und Kunststoffreste) aufweisen. Organoleptische Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt.

Das **Grundwasser** konnte im Zuge der Baugrunduntersuchungen im April 2017 lediglich in den Bohrungen RKS 4 und RKS 5 bei etwa 1,55 m bzw. 1,7 m unter aktueller GOK bzw. zwischen etwa +76,2 mNN und +77,7 mNN verlässlich mittels Lichtlot eingemessen werden. Unter Berücksichtigung der Angaben vorliegender Archivunterlagen und durchgeführter Internetrecherchen können die maximal eintretenden Grundwasserstände im Untersuchungsbereich wie folgt angenommen werden:

- Bereich Alter Ostdamm: $GW_{MAX} \approx +72,5$ mNN
- Bereich Anna-Katharina-Emmerick-Straße: $GW_{MAX} \approx +75,5$ mNN
- Bereich Gemarkenweg: $GW_{MAX} \approx +77,5$ mNN

Die Flurabstände liegen dann bei etwa 1 – 2 m im südwestlichen und rund 4,5 m im nordöstlichen Teilbereich des Untersuchungsareals. Die Bemessungswasserstände sind 0,5 m darüber anzunehmen.

Nach Auswertung der Feld- und Laboruntersuchungen ist festzuhalten, dass eine **Versickerung** von Niederschlagswasser im überwiegenden Bereich des geplanten Baugebietes prinzipiell möglich ist. Die ermittelten Bemessungs-Durchlässigkeitsbeiwerte liegen bei $k_{f, Bem} = 4 \cdot 10^{-6}$ m/s und damit am unteren Ende des zulässigen Durchlässigkeitspektrums.

Aufgrund der ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte kommt es zu langen Einstauzeiten in Versickerungsanlagen. Es wird daher die Empfehlung ausgesprochen, von einer Niederschlagsversickerung abzusehen und hinreichende Möglichkeiten zur Regenwasserretention zu schaffen.

Nach Auswertung der **chemischen Untersuchungen** lassen sich für das untersuchte Bodenmaterial aus den verfüllten ehemaligen Beckenbereichen der Badeanstalt geringfügig erhöhte Schwermetallkonzentrationen sowie Gehalte an PAK feststellen. Diese überschreiten zwar teilweise die Vorsorgewerte der BBodSchV, so dass generell der Verdacht auf das Vorhandensein einer schädlichen Bodenveränderung gegeben ist. Die Prüfwerte werden jedoch selbst für die Nutzungsform „Kinderspielflächen“ deutlich eingehalten, ebenso die Prüfwerte für das Grundwasser.

Insofern ist hier für die vorgesehene Nutzung als Wohngebiet keine Gefährdungslage für die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser gegeben.

Sanierungs- oder Sicherungsarbeiten sind auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse nicht angezeigt.

Hinsichtlich einer Abfuhr der Anschüttungsböden in den ehemaligen Beckenbereichen ist aufgrund der gemessenen TOC-Werte eine Einordnung in die Zuordnungsklasse Z2 vorzunehmen.

Im Hinblick auf die geplanten **Erschließungsmaßnahmen** werden im Bereich der Straßentrassen im Bereich der anstehenden Sandmergel voraussichtlich keine baugrundverbessernden Maßnahmen wie Mehraushub und Bodenaustausch erforderlich.

Nur für den Fall, dass bereichsweise der geforderte E_{v2} -Wert von mindestens 45 MN/m² nicht erreicht werden kann, wäre eine Verstärkung des Tragschichtpolsters oder eine „Kalkung“ des Planums vorzunehmen. Dies gilt insbesondere für die Bereiche der anstehenden, teils bindigen Anschüttungsböden im Bereich der ehemaligen Beckenanlagen. Es ist von einem frostsicheren Straßenoberbau in einer Stärke von mindestens 0,5 m auszugehen.

Für den Verbau der erforderlichen Kanal- und Schachtbaugruben kommen ein Normverbau bzw. Gleitschienenverbauten in Betracht. Für die Baugrubenverbau sind noch die statischen Nachweise zu führen. Als Rohrbettung

wird ein Kiessand-Gemisch (z.B. Körnung 0/32) empfohlen, das dann im Bedarfsfalle gleichzeitig die Funktion eines bauzeitlichen Flächenfilters übernimmt.

Bei anzunehmenden maximalen Grundwasserständen und / oder tiefliegenden Kanalsohlen werden im Bereich der Kanaltrassen unter gewissen Voraussetzungen (größere Tiefenlagen der Kanalsohlen, südlicher Bebauungsbereich, ggf. hohe Grundwasserstände) Wasserhaltungsmaßnahmen mittels Vakuumfilterlanzen erforderlich. Ansonsten ist allenfalls das ankommende Sicker- und Schichtenwasser sowie das Niederschlagswasser über eine offene Wasserhaltung zu fassen und abzuführen.

Das Bodenmaterial der anthropogenen Anschüttungen ist im Zuge der Bauarbeiten zu separieren und einer fachgerechten Entsorgung bzw. einer Wiederverwertung zuzuführen. Die natürlich gelagerten humusfreien Aushubböden der Dülmener Sandmergel können prinzipiell zur Verfüllung der Kanal- und Leitungsgräben unterhalb des frostsicheren Straßenaufbaus herangezogen werden.

Die durchzuführenden Arbeiten sind im Rahmen einer **fachtechnischen Baubegleitung** eng zu überwachen und zu betreuen. Für die Verfüllung der Kanalgräben und Schachtbaugruben sind entsprechenden Verdichtungskontrollen mittels Rammsondierungen durchzuführen.

Für die Straßenbereiche sind die erreichten Verdichtungsgrade entsprechend der Vorgaben der RStO-12 mittels Plattendruckversuchen nachzuweisen.

Insbesondere die Aushubarbeiten im Umfeld der ehemaligen Beckenanlage der Badeanstalt sind fachgutachterlich zu überwachen.

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die niedergebrachten Bohrungen und Sondierungen lediglich stichprobenartige Baugrundaufschlüsse darstellen. Sollten sich im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten Baugrundverhältnisse ergeben, die im vorliegenden Baugrundgutachten nicht oder abweichend beschrieben sind, so ist der Bodengutachter umgehend hinzuzuziehen.



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Inhaltsverzeichnis.....	5
Anlagenverzeichnis	6
1 Veranlassung	7
2 Verwendete Unterlagen	8
3 Beschreibung der Baumaßnahme und der örtlichen Situation	10
4 Durchgeführte Untersuchungen.....	12
4.1 Untersuchungsprogramm	12
4.2 Untergrundaufbau und Baugrundmodell.....	14
4.3 Grundwasserverhältnisse	15
5 Untersuchung und Bewertung der Versickerungsfähigkeit.....	17
5.1 Auswertung der Labor- und Feldversuche.....	17
5.2 Bewertung der Versickerungsfähigkeit	18
6 Umwelttechnische Untersuchungen	19
6.1 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	19
6.2 Umwelttechnische Bewertung nach BBodSchV	22
6.3 Abfalltechnische Bewertung nach LAGA	23
7 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung	25
8 Technische Beratung zur geplanten Erschließungsmaßnahme	28

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1:500
- Anlage 2 Bohrprofile der Rammkernsondierbohrungen RKS 1 bis RKS 13,
Maßstab 1:25
- Anlage 3 Rammdiagramme der Mittelschweren Rammsondierungen
DPM 1 bis DPM 6, Maßstab 1:25
- Anlage 4 Bodenmechanische Laborversuche
 - Anlage 4.1: Körnungslinien nach DIN 18123
 - Anlage 4.2: Glühverluste nach DIN 18128
- Anlage 5 Auswertung der Versickerungsversuche
- Anlage 6 Probenahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA TR-Boden
- Anlage 7 Prüfbericht Nr. 2403056 der AGROLAB Labor GmbH, Bruck-
berg, vom 07.06.2017

1 Veranlassung

Zurzeit laufen die Planungen für die Erschließung des Baugebietes Wohnpark „Alte Badeanstalt“ in Dülmen. Hier sollen insgesamt 45 Bauplätze für Einfamilien- und Doppelhäuser sowie für sieben Mehrfamilienhäuser neu erschlossen werden. Die Erschließung soll im Wesentlichen von den vorhandenen Straßen „An der Steinkuhle“, Anna-Katharina-Emmerick-Straße, Gemarkenweg und „Alte Badeanstalt“ aus erfolgen. Im Vorfeld der genaueren Planungen und der späteren Ausschreibung der Arbeiten wird es erforderlich, für die geplanten Erschließungsarbeiten (Kanal- und Straßenbau) Baugrunduntersuchungen durchzuführen. Darüber hinaus ist eine Untersuchung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Bodenschichten vorzunehmen.

GeoConsult Dülmen wurde durch die CP Grund-Invest GmbH, Dülmen, mit Datum vom 18.04.2017 mit der Durchführung der Baugrunduntersuchungen und der Ausarbeitung eines Baugrundgutachtens gemäß dem Angebot vom 19.02.2017 beauftragt.

Gegenstand des vorliegenden Gutachtens ist die Darstellung der Untergrundverhältnisse im Bereich der vorgesehenen Erschließungsmaßnahme aufgrund von Felduntersuchungen sowie Erfahrungswerten aus vergleichbaren Baumaßnahmen. Hieraus werden bautechnisch relevante Bodenkennwerte abgeleitet und eine Klassifikation der anstehenden Bodenarten vorgenommen. Ferner werden für die geplante Baumaßnahme unter geotechnischen Gesichtspunkten Empfehlungen zur Bauausführung für die Kanal- und Straßenbauarbeiten gegeben. Die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Bodenschichten wird auf der Basis durchgeführter Feld- und Laborversuche bewertet und – bei entsprechend positiven Befunden – eine Vordimensionierung von Versickerungsanlagen vorgenommen.

Darüber hinaus erfolgt eine erste umwelt- und abfalltechnische Bewertung der im Bereich der Beckenanlagen der ehemaligen Badeanstalt vorhandenen anthropogenen Anschüttungsböden.

Grundlage des zu erarbeitenden Baugrundgutachtens bilden die vom AG zur Verfügung gestellten Unterlagen, bei GeoConsult Dülmen vorhandenes Kartenmaterial sowie die Ergebnisse der im Rahmen der Baugrunduntersuchungen angelegten Baugrundaufschlüsse und ergänzenden Feld- und Laboruntersuchungen. Die erforderlichen Erkundungsarbeiten für die Kanalerneuerung wurden im Zeitraum zwischen April und Juni 2017 durchgeführt.

Eine geotechnische Hauptuntersuchung für die geplante Neubebauung ist nicht Gegenstand der Beauftragung und des hier vorliegenden Baugrundgutachtens.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] stadtraum Architektengruppe, Düsseldorf: Städtebauliches Konzept, Maßstab 1:1.000, Stand 15.05.2017
- [2] Kreis Coesfeld: Gemarkungskarte Dülmen, Flur 17, Maßstab 1:1.000, Stand 31.10.1929
- [3] Ingenieurbüro Urbanski, Münster-Hiltrup: Prüfbericht zu Bodenuntersuchungen Baugebiet „An der alten Badeanstalt“, Dülmen, vorgelegt mit Datum vom 07.06.1979
- [4] Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen [Hrsg.] (1987): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000, Blatt C 4306 Recklinghausen.- Krefeld.
- [5] Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen, Essen: Karte der Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen, Stand April 1988, Blatt L4108 Coesfeld. – 1995
- [6] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf: Internetportal NRW Umweltdaten vor Ort (www.uvo.nrw.de)
- [7] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG): Gesetz zum Schutz des Bodens (BGBl. I Nr. 16/1998, S. 502-510, Artikel 1, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, Bundes-Boden-Schutzgesetz, März 1998
- [8] Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BGBl. I Nr. 36/1999, S. 1554-1582), Oktober 1999
- [9] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen – Technische Regeln –, Stand: November 2003
- [10] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen – Technische Regeln –, Stand: November 2003
- [11] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.: DWA-Arbeitsblatt A138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand April 2005
- [12] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln: Richtlinien über die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 (RStO-12)

[13] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln:
Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit
Bindemitteln, Ausgabe 2004

[14] Verwendete Normen und technische Vorschriften:

DIN 1054	Zulässige Belastungen des Baugrundes
DIN 1055	Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngrößen
DIN-EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
DIN 4124	Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraum- breiten, Verbau
DIN 18196	Erd- und Grundbau: Bodenklassifikation für bautech- nische Zwecke
DIN 18300	Erdarbeiten (VOB 2012 / Erg. 2015)

Hinweise und Empfehlungen stützen sich auf die einschlägigen DIN-
Normen sowie Zusätzlichen Technischen Vertragsvereinbarungen und
Richtlinien für den Erd- und Straßenbau.

3 Beschreibung der Baumaßnahme und der örtlichen Situation

Der zu betrachtende Bereich befindet sich nordöstlich der Dülmener Innenstadt und wird begrenzt von den Straßen „An der Steinkuhle“ (Südosten), Gemarkenweg (Nordosten), „Alte Badeanstalt“ (Nordwesten) und Alter Ostdamm im Südwesten (vgl. hierzu auch Abbildung 1 sowie Anlage 1).

Katastermäßig ist das Areal wie folgt zu beschreiben:

- Gemarkung Dülmen-Stadt
 - Flur 4 / Flurstücke Nr. 243 und 468
 - Flur 5 / Flurstück Nr. 466

Die maximale Längserstreckung in Südwest-Nordost-Richtung beträgt nach [1] rund 500 m, die maximale Quererstreckung rund 105 m. Insgesamt umfasst das überplante Areal eine Fläche von rund 44.000 m².

Bei dem Untersuchungsgelände handelt es sich im südwestlichen Bereich zwischen Alter Ostdamm und Anna-Katharina-Emmerick-Straße um das ehemalige Gelände der alten Dülmener Badeanstalt. Diese wurde nach Internet-zugänglichen Quellen des Stadtarchivs der Stadt Dülmen 1895 eingerichtet und diente sowohl dem Badebetrieb als auch als Waschanstalt für Wäsche. Nach vorliegenden Grundkarten [2] haben sich hier mehrere Gebäude und Beckenanlagen befunden. Über den Zeitpunkt der Schließung der Badeanstalt sowie die Verfüllung der ehemaligen Beckenanlagen liegen zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Informationen vor. Die ungefähre Lage der ehemaligen baulichen Einrichtungen und Becken der Badeanstalt sind – entnommen aus [2] – im Lageplan der Anlage 1 dargestellt.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist der Bereich der ehemaligen Badeanstalt weitgehend mit Sträuchern und Bäumen bewachsen, kleinere Teilbereiche liegen als Freiflächen vor.

Der Bereich nördlich / nordöstlich der Anna-Katharina-Emmerick-Straße wird aktuell landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt. Entlang der Straße „An der Steinkuhle“ verläuft der Tiberbach in einer kleinen Eintiefung in offener Form, während er im Oberstrom sowie nach Südwesten hin im Unterstrom in verrohter Form vorliegt.

Die aktuelle Geländeoberkante (GOK) liegt nach [1] und dem Höhenaufmaß der Bodenaufschlusspunkte zwischen etwa +73,2 mNN im südwestlichen Bereich (Umfeld Bohrung RKS 12) und +81,7 mNN im nordöstlichen Bereich des Areals nahe des Gemarkenweges. Insgesamt fällt das Areal somit um mehr etwa 8,5 m von Nordosten nach Südwesten ab.



Abbildung 1: Luftbild des Untersuchungsbereiches (ohne Maßstabsangabe);
 Quelle: Google Earth; Norden = oberer Bildrand

Nach der aktuell vorliegenden Planung [1] (vgl. hierzu auch Anlage 1) sollen im Wohnpark „Alte Badeanstalt“ insgesamt 45 neue Bauplätze für Einfamilien- und Doppelhäuser sowie sieben Grundstücke für Mehrfamilienhäuser erschlossen werden.

Die Erschließung soll dabei zum einen von den bestehenden Straßen Gemarkenweg, Anna-Katharina-Emmerick-Straße und Alte Badeanstalt erfolgen, zum anderen sind kurze Erschließungstichstraßen („Wohnhöfe“, siehe Anlage 1) von der Straße „An der Steinkuhle“ aus vorgesehen. Die verschiedenen Bereiche sollen über Fußwege miteinander verbunden werden.

Der Tiberbach soll am Gemarkenweg in einer neuen Bachverrohrung gefasst und in der Straße „An der Steinkuhle“ entlanggeführt werden. Längs durch das Baugebiet ist eine flache Entwässerungsmulde geplant, die als Notüberlauf für die Bachverrohrung fungieren soll. Im südlichen Bereich des Erschließungsgebietes ist ein Regenrückhaltebecken vorgesehen.

Detaillierte Angaben zur geplanten Erschließung (Gradienten und Bauweise der Erschließungsstraße, anzusetzende Belastungsklasse, Tiefenlage der Kanalisation) liegen GeoConsult Dülmen zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht vor.

Für den Bebauungsbereich wurde bereits im Mai 1979 eine erste Baugrunduntersuchung durchgeführt [3]. Die Ergebnisse liegen GeoConsult Dülmen in Kopie vor und werden bei der Auswertung der aktuellen Untersuchungen und der Bewertung der Tragfähigkeitssituation und Versickerungsfähigkeit des Untergrundes mit berücksichtigt.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Untersuchungsprogramm

Zur **Erkundung des Baugrundes** wurden im Zeitraum zwischen 24.04. und 27.04.2017 im Bereich des geplanten Erschließungsgebietes insgesamt 13 Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 13; Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1) sowie sechs Rammsondierungen mit der Mittelschweren Rammsonde (DPM 1 bis DPM 6 nach DIN EN ISO 22476-2) niedergebracht. Als Solltiefe war für die Bodenaufschlüsse eine Endteufe von 5 m unter aktueller GOK im Bereich der Erschließungsstraßen sowie zur Bewertung der Versickerungsfähigkeit von 3 m unter GOK im Bereich der Grünflächen vorgesehen. Dabei wurde die Bohrung RKS 13 ergänzend zu den ursprünglich vorgesehenen Bohrungen gezielt im Bereich eines ehemaligen Beckens der Badeanstalt angelegt.

Die Lage sämtlicher Aufschlusspunkte geht aus dem Lageplan in der Anlage 1 hervor. In den Anlagen 2 und 3 sind die einzelnen Bohrungen und Sondierungen mit Bohrprofilen und Rammdiagrammen dargestellt.

Die Bodenaufschlusspunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt (HP.) wurde der Kanalschacht mit der Bezeichnung 30159 in Kreuzungsbereich Gemarkenweg / „An der Steinkuhle“ gewählt, für den nach [1] eine Deckelhöhe von +82,07 mNN anzusetzen ist.

Die Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen wurden bis zur vorgesehenen Endteufe von 5 m bzw. 3 m unter aktueller GOK abgeteuft bzw. bei Erreichen der Geräteauslastung (kein weiterer Bohr- und Sondierfortschritt aufgrund anstehender Festgesteine) in Tiefen zwischen 2,4 m und 4,6 m unter aktueller GOK abgebrochen.

Aus den niedergebrachten Bohrungen wurden tiefenzoniert insgesamt 70 gestörte Bodenproben für die ingenieurgeologische und bodenmechanische Ansprache und Klassifikation sowie die organoleptische Bewertung entnommen.

Zur **Bewertung der Versickerungsfähigkeit** wurden aus den entnommenen Bodenproben neun repräsentative Proben ausgewählt. An diesen wurden im bodenmechanischen Labor die Körnungslinien nach DIN 18123 mittels Nasssiebung bzw. Siebung und Sedimentation ermittelt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der Anlage 4.1 grafisch dargestellt.

Ergänzend wurden an drei auffällig braun verfärbten Bodenproben mit augenscheinlich erhöhtem organischem (Humus-)Anteil die Glühverluste nach DIN 18128 bestimmt, um eine Einschätzung auf den Einfluss für die Tragfähigkeitssituation vornehmen zu können. Die entsprechenden Versuchsergebnisse sind in der Anlage 4.2 dokumentiert.

Zur Ermittlung der in-situ-Durchlässigkeiten der vorhandenen Anschüttungsböden wurden im Rahmen der Feldarbeiten in einer Reihe von Bohrungen insgesamt sechs so genannte open-end-tests (Versickerungsversuche im offenen Bohrloch) ausgeführt. Die Lage der Versuchsstellen kann der Anlage 1 entnommen werden.

Die Ergebnisse der Geländeversuche sind in der Anlage 5 dokumentiert. Die Auswertung der Versuche zur Bewertung der Versickerungsfähigkeit erfolgt im Kapitel 5.

Im Hinblick auf eine **umweltechnische Bewertung** der Verfüllmaterialien der ehemaligen Beckenbereiche der Badeanstalt wurden in Abstimmung mit der Stabsstelle 070 (Umwelt- und Klimaschutz) der Stadt Dülmen aus den entnommenen Bodenproben der relevanten Bohrungen RKS 2, RKS 3, RKS 12 und RKS 12 zwei homogene Mischproben zusammengestellt. An den Mischproben wurden jeweils die Parameter der LAGA TR-Boden (Tabellen II.1.2-4 und II.1.2-5) bestimmt. In der nachfolgenden Tabelle 1 ist die Zusammenstellung der Mischproben aufgeführt. Das in Anlehnung an die Vorschriften LAGA TR-Boden erstellte Probenahmeprotokoll kann der beigefügten Anlage 6 entnommen werden. Die Bodenproben wurden an die AG-ROLAB Labor GmbH, Bruckberg, zur Durchführung der Analytik weitergeleitet. Der entsprechende Prüfbericht ist diesem Gutachten als Anlage 7 beigefügt.

Tabelle 1: Mischprobenzusammenstellung

Probenbezeichnung	Einzelproben	Beprobungstiefe	Bodenart	Untersuchungsumfang
MP-A 1	RKS 2 / 2-4 RKS 3 / 2+3	0,4 – 2,7 0,3 – 1,6	Anschüttungsböden (Sand und Schluff, mit Ziegelbruch, Schlacken, Betonresten, Gesteinsbruchstücken	LAGA TR-Boden, Tabellen II.1.2-4 und II.1.2-5
MP-A 2	RKS 12 / 2-4 RKS 13 / 2-5	0,3 – 1,6 0,2 – 2,2		

Die bei den Laborversuchen nicht verbrauchten Asphalt- und Bodenproben aus den Baugrunduntersuchungen werden bis sechs Monate nach Abgabe des Baugrundgutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

4.2 Untergrundaufbau und Baugrundmodell

Nach Auswertung der angelegten Bodenaufschlüsse (vgl. hierzu die Bohrprofile und Rammdiagramme in den Anlagen 2 und 3 bzw. den Profilschnitt in der Anlage 4) lässt sich für den untersuchten Bereich des geplanten Kanalabschnittes folgender Schichtenaufbau erkennen und folgendes Baugrundmodell entwickeln:

bis 0,2/0,5 m unter GOK humoser Oberboden (Mutterboden), meist schwach schluffig, sandig bis stark sandig, in weiten Bereichen anthropogen umgelagert bzw. beeinflusst und teilweise durchsetzt mit technogenem Fremdmaterial (Gesteinsbruch, tw. Ziegelreste), erdfeucht.

bis 1,6/2,7 m unter GOK anthropogene Anschüttungsböden im Bereich der ehemaligen Beckenbereiche und baulichen Anlagen der Badeanstalt (Bohrungen RKS 2, RKS 3, RKS 12, RKS 13), bestehend aus mineralischen Boden (Schluff und Sand), durchsetzt mit technogenem Fremdmaterial in Kies Kornfraktion (Ziegelbruch, Gesteinsbruchstücke, Schlacke, teilweise Holz, Keramik-, Glas- und Plastikreste) und dann anzusprechen als schwach kiesig bis kiesig. Bereichsweise dominieren die Fremdbestandteile, das Material ist dann als Kies, sandig, schwach schluffig anzusprechen.

Die Anschüttungsböden sind sehr locker bis locker gelagert.

bis zur maximalen Aufschlusstiefe

von 3,0/5,0 m unter GOK Dülmener Sandmergel nach [4], bodenmechanisch anzusprechen überwiegend als (Fein- und Mittel-)Sand, schwach schluffig bis stark schluffig, teilweise schwach kiesig (aufgearbeitete Sandmergelsteinstücke) erdfeucht bis nass (grundwassergesättigt) und dann in Abhängigkeit von der Korngrößenverteilung beim Anschneiden fließfähig. Die anstehenden Sande wurden oberflächennah in einer lockeren bzw. lockeren bis mitteldichten Lagerung angetroffen.

Die in den Sanden ermittelten Glühverluste liegen zwischen etwa 1,5 % und 4,2 % (siehe Anlage 4,2), so dass die untersuchten Proben als schwach humos bis humos anzusprechen sind. Die ermittelten Glühverluste liegen jedoch nicht in einer setzungsrelevanten Größenordnung.

Örtlich wurden auch stark sandige, kiesige Schluffe in weicher bis steifer Konsistenz erbohrt (Umfeld RKS 2)

Lokal sind in die Sandmergel Bänke von Sandmergelsteinen eingelagert, die in verwittertem bis stark verwittertem Zustand vorliegen und in Mächtigkeiten zwischen 0,2 m und 0,6 m angetroffen wurden. Diese wurden meist mit den Rammkernsondierbohrungen durchörtert, die Rammsondierung mussten oftmals aufgrund des Rammhindernisses abgebrochen werden. Teilweise enden jedoch auch die Bohrungen auf den anstehenden Sand-

mergelsteinen bzw. Sandmergelsteinbänken. Erfahrungsgemäß folgen zum Liegenden weiterhin die schluffigen bis stark schluffigen Sandmergel siehe z.B. RKS 3 und RKS 4).

4.3 Grundwasserverhältnisse

Das Grundwasser konnte im Zuge der Baugrunduntersuchungen im April 2017 lediglich in den Bohrungen RKS 4 und RKS 5 bei etwa 1,55 m bzw. 1,7 m unter aktueller GOK bzw. zwischen etwa +76,2 mNN und +77,7 mNN verlässlich mittels Lichtlot eingemessen werden. Dies entspricht etwa auch der Tiefenlage, in der im Rahmen der Baugrunduntersuchungen im Mai 1979 [3] Grundwasser angetroffen wurde. In den übrigen Bohrungen wurden teilweise erst in größeren Tiefen als „nass“ angesprochen Böden vorgefunden bzw. die anstehenden Böden wurden durchweg als „erdfeucht“ angesprochen.

In der Karte der Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen [5] werden für April 1988 – zu einem Zeitpunkt landesweit hoher Grundwasserstände – für den Untersuchungsbereich Wasserstände zwischen etwa +71 mNN (Bereich Alter Ostdamm) und +76 mNN (Bereich Gemarkenweg, vgl. hierzu Abbildung 2) ausgewiesen.

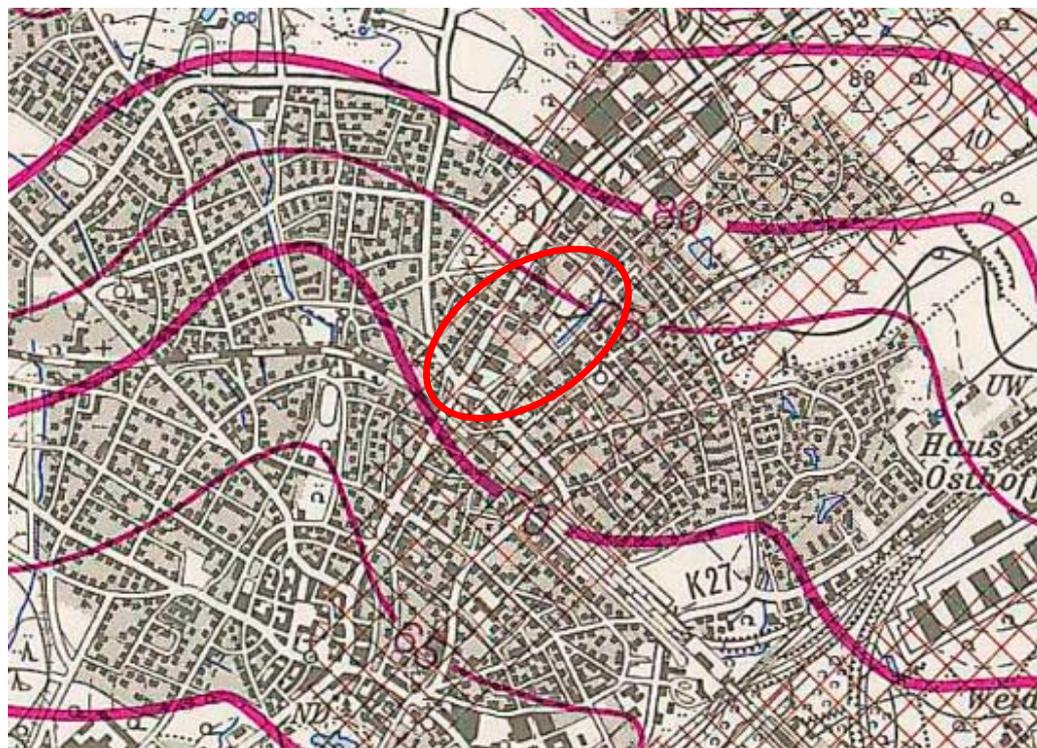


Abbildung 2: Auszug aus der Grundwassergleichenkarte Nordrhein-Westfalen [5] (ohne Maßstabsangabe)

Es liegt somit insgesamt ein nach Südwesten gerichteter Grundwasserabstrom vor.

Unter Berücksichtigung langjähriger Grundwasserstandsaufzeichnungen in der Umgebung (recherchiert unter [6]) sind die maximal eintretenden Grundwasserstände etwa 1,5 m über den im April 1988 dargestellten anzunehmen und liegen dann wie folgt:

- Bereich Alter Ostdamm: $GW_{MAX} \approx +72,5$ mNN
- Bereich Anna-Katharina-Emmerick-Straße: $GW_{MAX} \approx +75,5$ mNN
- Bereich Gemarkenweg: $GW_{MAX} \approx +77,5$ mNN

Die Flurabstände liegen dann bei etwa 1 – 2 m im südwestlichen und rund 4,5 m im nordöstlichen Teilbereich des Untersuchungsareals.

Der Untersuchungsbereich liegt nach [6] außerhalb ausgewiesener Trinkwasserschutzzonen.

5 Untersuchung und Bewertung der Versickerungsfähigkeit

5.1 Auswertung der Labor- und Feldversuche

Zur Bestimmung der Körnungslinien der Schichten wurden an zehn Bodenproben die **Korngrößenverteilungen** gemäß DIN 18123 mittels Nasssiebungen bzw. kombinierten Sieb- / Schlämmanalysen ermittelt. Die Körnungslinien sind in Anlage 4 dokumentiert und in der nachfolgenden Tabelle 2 anhand der quantitativen Zuordnung zu den einzelnen Korngruppen zusammengefasst wiedergegeben.

Tabelle 2: Korngrößenverteilung der untersuchten Bodenproben

Probe	Tiefenlage [m u. GOK]	Schichteinheit	Kornanteile in (Gew. %)				Bodenart gemäß DIN 4022	Durchlässigkeitsbeiwert k _f [m/s]
			T	U	S	G		
RKS 1/3	1,0 – 1,7	Sandmergel	9,4	90,0	0,6	fS,ms,u'	5 · 10 ⁻⁵	
RKS 3/4	1,6 – 2,6	Sandmergel	16,6	83,1	0,3	fS,u,ms	1 · 10 ⁻⁵	
RKS 4/2	0,3 – 1,0	Sandmergel	21,6	74,6	3,8	fS,u,ms	5 · 10 ⁻⁶	
RKS 5/2	0,5 – 1,2	Sandmergel	23,3	75,0	1,8	fS,u,ms'	5 · 10 ⁻⁶	
RKS 7/3	1,1 – 2,1	Sandmergel	18,2	81,7	0,1	fS,u,ms	1 · 10 ⁻⁵	
RKS 8/2	0,4 – 1,0	Sandmergel	12,8	83,4	3,8	fS,ms,u'	1 · 10 ⁻⁵	
RKS 9/4	1,2 – 2,2	Sandmergel	14,8	85,2	--	fS,ms,u'	1 · 10 ⁻⁵	
RKS 10/3	1,0 – 2,0	Sandmergel	33,9	66,1	--	fS,u*,ms'	1 · 10 ⁻⁶	
RKS 11/2	0,4 – 1,2	Sandmergel	5,8	94,1	0,1	fS,ms,u'	7 · 10 ⁻⁵	

Für die untersuchten Sande wurden im Rahmen der bodenmechanischen Laborversuche Feinkornanteile zwischen 6 % und maximal rund 34 % ermittelt. Anhand der ermittelten Sieblinien lassen sich mittels der Berechnungsformal nach HAZEN / BEYER bzw. MALLET / PAQUANT die Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und $k_f = 7 \cdot 10^{-5}$ m/s errechnen bzw. abschätzen. Entsprechend der Einteilung nach DIN 18130 sind die anstehenden Sande somit als durchlässig einzustufen.

Generell ist auf Basis der Ergebnisse ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von etwa $k_{f,k} \approx 2 \cdot 10^{-5}$ m/s zu errechnen. Unter Ansatz eines Korrekturfaktors von 0,2 entsprechend der Vorgaben des DWA-Arbeitsblattes A 138 [11] für aus bodenmechanischen Laborversuchen ermittelte k_f -Werte liegt der für eine Bemessung von Versickerungsanlagen anzusetzende Durchlässigkeitsbeiwert somit bei $k_{f,Bem(Labor)} = 4 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Zur Ermittlung der in-situ-Durchlässigkeiten wurden neben den bodenmechanischen Laborversuchen sechs **Versickerungsversuche** im Feld mittels

open-end-tests ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der Anlage 5 dokumentiert und lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Die ermittelten in-situ-Durchlässigkeiten der hier untersuchten Sande liegen zwischen $k_f = 2 \cdot 10^{-6}$ m/s und $k_f = 8 \cdot 10^{-6}$ m/s. Unter Ansatz eines Korrekturfaktors von 2,0 entsprechend DWA-Richtlinie [11] ergeben sich somit anzusetzende Bemessungs-Durchlässigkeitsbeiwerte im rechnerischen Mittel in einer Größenordnung von etwa $k_{f,Bem (Feld)} \approx 1 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Im Vergleich zu den durchgeführten Laborversuchen (siehe oben) weichen die Ergebnisse der Feldversuche teilweise (z.B. RKS 3, RKS 9, RKS 11) deutlich nach oben ab. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass durch die Feldversuche Wasserwegsamkeiten erfasst werden (Grabgänge, Wurzelgänge o.ä.), die durch die Laborversuche nicht berücksichtigt werden können. Auf der sicheren Seite liegend wird empfohlen, für die Bemessung von Versickerungsanlagen in diesen Bereichen die ermittelten Felddurchlässigkeiten ohne Ansatz eines Korrekturfaktors anzusetzen.

5.2 Bewertung der Versickerungsfähigkeit

Das untersuchte Bodenmaterial ist nach Auswertung der Feld- und Laborversuche entsprechend DIN 18130 als wasserdurchlässig einzustufen. Die ermittelten k_f -Werte liegen innerhalb des Durchlässigkeitsspektrums – wenn auch an der unteren Grenze dessen –, in dem die Versickerung von Niederschlagswasser zulässig ist.

Zudem ist insbesondere in der südwestlichen Hälfte des Bebauungsbereiches (zwischen Alter Ostdamm und Ann-Katharina-Emmerick-Straße) zu berücksichtigen, dass bei eintretenden maximalen Grundwasserständen bereichsweise Grundwasserflurabstände um 1 – 2 m vorliegen. Hier können daher keine tief in den Untergrund einbindenden Versickerungsanlagen errichtet werden können, da ansonsten der einzuhaltende Abstand von 1 m zwischen Unterkante der Versickerungsanlage und maximalem Grundwasserstand nicht gewährleistet werden kann.

Zudem muss aufgrund der relativ geringen Durchlässigkeiten mit langen Einstauzeiten in Versickerungsanlagen gerechnet werden, aufgrund derer es bei niederschlagsintensiven Witterungsperioden oder kurzzeitig wiederholenden Starkregenereignissen zu Überstaufällen kommen kann. Es wird daher die Empfehlung ausgesprochen, von einer Niederschlagsversickerung abzusehen und hinreichende Möglichkeiten zur Regenwasserretention zu schaffen.

6 Umwelttechnische Untersuchungen

6.1 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Der Prüfbericht der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg, für die Untersuchung der Bodenmischproben ist in der Anlage 7 dokumentiert und lässt sich wie folgt zusammenfassen (vgl. Tabelle 3 auf den nachfolgenden Seiten):

Bei den anorganischen Parametern im **Feststoff** wurden in beiden Bodenmischproben erhöhte Konzentrationen für die Parameter Blei (44 bzw. 110 mg/kg), Kupfer (24 bzw. 130 mg/kg) und Zink (12 bzw. 69 mg/kg TS) sowie in der Probe MP-A1 für Quecksilber (0,5 mg/kg TS) vorgefunden. Ansonsten liegen die untersuchten anorganischen Schadstoffgehalte in der Größenordnung der geogenen Hintergrundwerte bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze des angewandten Nachweisverfahrens.

Bei den organischen Schadstoffparametern wurden erhöhten Messwerte für den gesamt enthaltenen Kohlenstoff (TOC; 1,6 bzw. 3,2 %) festgestellt. Zudem sind die Gehalte an Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) mit 5,8 mg/kg bzw. 6,3 mg/kg TS leicht erhöht. Hiermit einhergehend weist auch der im Summenparameter PAK enthaltene Einzelstoff Benzo(a)pyren mit 0,52 mg/kg bzw. 0,52 mg/kg TS eine leicht erhöhte Konzentration auf.

Alle übrigen untersuchten organischen Schadstoffparameter liegen in der Größenordnung der geogenen Hintergrundwerte bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze des angewandten Nachweisverfahrens.

Im **Eluat** liegen die Messwerte der untersuchten Parameter durchweg im unauffälligen Bereich. Hier liegen alle untersuchten Parameter in der Größenordnung der geogenen Hintergrundwerte bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze des angewandten Nachweisverfahrens.

Tabelle 3: Messwerte und Zuordnungswerte nach LAGA sowie Prüf- und Vorsorgewerte nach BBodSchV

Parameter	Dimension	Probenbezeichnung		Zuordnungswerte LAGA (Boden)			BBodSchV	
		MP-A 1	MP-A 2	Z 0	Z 1	Z 2	Vorsorgewert	Prüfwert
Feststoff				Sand			Sand	Kinderspiel- flächen
Arsen	mg/kg	6,4	7,8	10	45	150		25
Blei	mg/kg	110	44	40	210	700	40	200
Cadmium	mg/kg	0,3	0,2	0,4	3,0	10	0,4	10
Chrom ges.	mg/kg	8	14	30	180	600	30	200
Kupfer	mg/kg	130	24	20	120	400	20	
Nickel	mg/kg	9,9	11	15	150	500	15	70
Quecksilber	mg/kg	0,5	0,06	0,1	1,5	5,0	0,1	10
Thallium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	0,4	2,1	7,0		
Zink	mg/kg	112	69	60	500	1.500	60	
TOC	Masse-%	1,6	3,2	0,5	1,5	5,0		
Cyanide _{ges.}	mg/kg	0,5	0,6	--	3,0	10		50
KW (C ₁₀₋₄₀)	mg/kg	55	69	100	600	2.000		
PAK _{EPA}	mg/kg	5,8	6,3	3,0	9,0	30	3,0	
B(a)P	mg/kg	0,52	0,42	0,3	0,9	3,0	0,3	2
BTEX	mg/kg	n.b.	n.b.	1,0	1,0	1,0		
LHKW	mg/kg	n.b.	n.b.	1,0	1,0	1,0		
EOX	mg/kg	< 1	< 1	1,0	10	15		
PCB	mg/kg	n.b.	0,05	0,05	0,15	0,5	0,05	0,4

Parameter	Dimension	Probenbezeichnung		Zuordnungswerte LAGA (Boden)			BBodSchV	
		MP-A 1	MP-A 2	Z 0	Z 1	Z 2	Vorsorgewert	Prüfwert
Eluat					Z 1.1	Z1.2		Boden – Grundwasser
pH-Wert		8,40	8,20	6,5-9,6	6,5-9,6	6,0-12,0	5,5-2,0	
Leitfähigkeit	µS/cm	140	148	250	250	1.500	2.000	
Phenolindex	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,04	0,10	
Chlorid	mg/l	< 2	3,1	30	30	50	100	
Sulfat	mg/l	14	18	20	20	50	200	
Cyanide _{ges.}	µg/l	< 5	< 5	5,0	5,0	10	20	50
Arsen	µg/l	< 5	< 5	14	14	20	60	10
Blei	µg/l	< 5	< 5	40	40	80	200	25
Cadmium	µg/l	< 0,5	< 0,5	1,5	1,5	3,0	6,0	5
Chrom ges.	µg/l	< 5	< 5	12,5	12,5	25	60	50
Kupfer	µg/l	< 5	< 5	20	20	60	100	50
Nickel	µg/l	< 5	< 5	15	158	20	70	50
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2	0,5	0,5	1,0	2,0	1,0
Zink	µg/l	< 50	< 50	150	150	200	600	500
Einordnung BBodSchV		> VSW < PW	> VSW < PW					
LAGA-Klassifikation		Z2	Z2					

Hinweis: **rot** = Überschreitung Zuordnungswert Z2
fett = maßgebender Messwert bzw. Grenzwert der Zuordnungs-kategorie
 VSW = Vorsorgewert; PW = Prüfwert (Gewerbegebiet) nach BBodSchV
 *) = Zuordnungswert ohne Berücksichtigung TOC

6.2 Umwelttechnische Bewertung nach BBodSchV

Für die Bewertung der im Zuge der bisherigen Untersuchungskampagnen ermittelten Analysendaten im Hinblick auf eine potenzielle Gefährdungslage werden die in der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) [8] definierten Prüf- und Maßnahmenwerte herangezogen. Dabei sind die Prüfwerte definiert als *„Werte, bei deren Überschreiten (...) eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt“*. Ergeben sich dabei Hinweise auf konkrete Gefährdungen von Schutzgütern, so sind vertiefende Untersuchungen hinsichtlich einer abschließenden Gefährdungsabschätzung durchzuführen.

Bei Überschreiten der Maßnahmenwerte ist *„in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung auszugehen und Maßnahmen erforderlich“*.

Mit aufgeführt sind auch die in der BBodSchV definierten Vorsorgewerte für Böden, *„bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten davon in der Regel auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht“*. Für die Bewertung der Gefährdungssituation werden hier zunächst die Prüfwerte für Industrie- und Gewerbeflächen herangezogen. Die angewandten Beurteilungswerte sind in der Tabelle 3 (siehe Seiten 20 und 21) mit aufgelistet.

Bei Auswertung der Untersuchungsergebnisse und Bewertung nach den o.g. Grenzwerten zeigt sich, dass die zuvor beschriebenen, erhöhten Schadstoffkonzentrationen oberhalb der entsprechenden Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutzverordnung liegen.

Im Abgleich mit den Prüfwerten der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Mensch zeigt jedoch für die sensibelste Nutzungsform (Kinderspielflächen), dass die hier definierten Prüfwerte vollständig eingehalten werden.

Mit Blick auf den Wirkungspfad Boden – Grundwasser ist ebenso festzuhalten, dass hier sämtliche anzusetzenden Prüfwerte einhalten werden.

Im Hinblick auf die **Bewertung der Gefährdungslage** lässt sich auf Basis der vorliegenden Analysenergebnisse folgendes festhalten:

- Die Vorsorgewerte für Boden werden in den untersuchten Mischproben aus den Anschüttungsböden teilweise überschritten. Die Prüfwerte für die sensibelste Nutzungsform werden jedoch deutlich eingehalten.

- Eine Gefährdungslage für den Wirkungspfad Boden – Mensch bei einer zukünftigen Wohnnutzung ist somit auch bei der Ausweisung von Kinderspielflächen in den untersuchten Bereichen nicht gegeben.
- Ebenso ist eine Gefährdungslage für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser nicht zu besorgen.

Es ist somit zwar durch die Verfüllung der Beckenbereich der ehemaligen Badeanstalt eine schädliche Bodenveränderung gegeben. Gegen die vorgesehene Nutzung des Areals als Baugebiet bestehen aus gutachterlicher Sicht jedoch keinerlei Bedenken. Aus gutachterlicher Sicht sind aufgrund der aktuell vorliegenden Untersuchungsergebnisse keinerlei unmittelbare Sanierungs- oder Sicherungsmaßnahmen angezeigt.

Generell ist anzumerken, dass es sich bei den ausgeführten Bohrungen um „punktueller Einstiche“ handelt. Es wird daher die Empfehlung ausgesprochen, die anstehenden Erschließungsarbeiten sowie auch die nachfolgenden Wohnungsbautätigkeiten unter fachgutachterlicher Begleitung durchzuführen.

6.3 Abfalltechnische Bewertung nach LAGA

Als Bewertungsgrundlage der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an Bodenproben wurden die Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): “Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (TR Boden)“, in der Fassung vom 05.11.2004 [7], herangezogen. In Abhängigkeit der festgestellten Schadstoffgehalte werden den Materialien gemäß LAGA [9] entsprechende Einbauklassen zugeordnet (vgl. Tabelle 4). Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklassen bei der Verwertung dieser Materialien dar.

Tabelle 4: Einbauklassen nach LAGA

Einbauklasse	Zuordnungswert
Uneingeschränkter Einbau	Z 0
Eingeschränkter offener Einbau	Z 1.1 bis Z 1.2
Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen	Z 2

Die entsprechenden Zuordnungswerte sind in der Tabelle 3 (siehe Seite 20 / 21) mit aufgeführt.

Auf Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse lassen sich die untersuchten Böden entsprechend LAGA [9] wie folgt klassifizieren:

- MP-A 1: → Z2 (maßgebend TOC)
- MP-A 2: → Z2 (maßgebend TOC)

Auf Basis der oben beschriebenen Untersuchungsergebnisse ist das untersuchte Bodenmaterial aus den verfüllten Beckenbereichen der ehemaligen Badeanstalt entsprechend LAGA TR-Boden in die Zuordnungsklasse Z2 zu stellen. Dieses Material kann somit eingeschränkter offener Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen entsprechend LAGA TR-Boden [9] zugeführt werden.

Dem untersuchten Bodenmaterial ist die Abfallschlüsselnummer 17 05 04 (*Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen*) zuzuweisen.

Für potenzielles Aushubmaterial aus den natürlich gelagerten Bodenschichten wären ggf. noch ergänzende abfalltechnische Untersuchungen zur Deklarationsanalytik vorzunehmen. Dieses kann im Bedarfsfall anhand der vorliegenden Rückstellproben zeitnah erfolgen.

7 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Ausgehend von den Ergebnissen der zuvor dokumentierten Feld- und Laboruntersuchungen sowie den Angaben aus [14] lassen sich die Bodenkennwerte der in den bautechnisch relevanten Untergrundbereichen angebotenen Schichten unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Bauvorhaben und Untergrundverhältnissen abschätzen.

In der nachfolgenden Tabelle 5 (siehe folgende Seiten) werden die charakteristischen Bodenkennwerte der einzelnen Bodenschichten bzw. der dem Baugrundmodell zuzuordnenden Homogenbereiche angegeben.

Hierbei erfolgt auch eine Klassifikation der Bodenschichten entsprechend der DIN 18196 sowie der DIN 18300. Bei letzterem wird sowohl die Klassifikation nach VOB 2012 vorgenommen als auch eine Einteilung und Beschreibung in Homogenbereiche entsprechend der neuen VOB 2012 / Ergänzung 2015.

Anhand der erbohrten Untergrundsichtung kann der Baugrund je nach anzusetzendem Gewerk in drei bzw. vier Homogenbereiche wie folgt eingeteilt werden (vgl. auch Tabelle 5):

- DIN 18300 Erdarbeiten → Lösen und Laden
 - Homogenbereich 1 = Mutterboden
 - Homogenbereich 2 = Anschüttungsböden, Sandmergel
 - Homogenbereich 3 = Sandmergelsteine

- DIN 18300 Erdarbeiten → Einbauen und Verdichten
 - Homogenbereich 1 = Mutterboden
 - Homogenbereich 2 = Anschüttungsböden
 - Homogenbereich 3 = Sandmergel
 - Homogenbereich 4 = Sandmergelsteine

Tabelle 5: Klassifikation und charakteristische Bodenkennwerte der Baugrundsichten

Kennwert	Schichteinheit 1				Schichteinheit 2				Schichteinheit 3				Schichteinheit 4			
ortsübliche / geologische Bezeichnung	humoser Oberboden				Anschüttungsböden				Dülmener Sandmergel				Sandmergelsteine			
Bodenansprache	Mutterboden, schwach schluffig, sandig bis stark sandig				Schluff und Sand, schwach kiesig bis kiesig, tw. Kies, sandig, schwach schluffig				Sand, schluffig bis stark schluffig, tw. schwach kiesig				Sandmergelstein, stark verwittert bis verwittert			
Kornkennziffer Ton Schluff Sand Kies (geschätzt)	--	--	--	--	0	1-5	2-7	1-7	0	1-4	5-8	0-1	--	--	--	--
Massenanteile Steine Blöcke große Blöcke	--	--	--	--	0	0	0	0	0	0	0	0	--	--	--	--
Konsistenzen	--				--				--				fest			
Plastizität	--				--				--				--			
Konsistenzzahl I _c (geschätzt)	--				--				--				--			
Lagerungsdichte	locker				sehr locker bis locker				locker bis mitteldicht				--			
Organischer Anteil	≤ 10				< 1				< 1				< 1			
Homogenbereiche																
DIN 18300 (Lösen)	Homogenbereich 1				Homogenbereich 2				Homogenbereich 3				Homogenbereich 4			
DIN 18300 (Einbauen)	Homogenbereich 1				Homogenbereich 2				Homogenbereich 3				Homogenbereich 4			
Bodengruppen gemäß DIN 18196	OH / [OH]				[SU / SU* / UL / GU]				SU*				--			
Bodenklassen gem. DIN 18300 (VOB 2012)	1				[SU / GU] → 3 [SU* / UL] → 4				4 (bei Aufweichen 2)				6 – 7			
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV A	--				[SU / GU] → V1 [SU*] → V2 [UL] → V3				V2				--			
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E	F2				[SU / GU] → F1 – F2 [SU* / UL] → F3				F3				--			

Kennwert	Schichteinheit 1	Schichteinheit 2	Schichteinheit 3	Schichteinheit 4
ortsübliche / geologische Bezeichnung	humoser Oberboden	Anschüttungsböden	Dülmener Sandmergel	Sandmergelsteine
Wichte feuchter Boden $\gamma_{f,k}$ [kN/m ³]	16,0	18,0 – 18,5	18,5 – 19,5	21,5 – 23,5
Wichte unter Auftrieb $\gamma'_{f,k}$ [kN/m ³]	6,0	8,0 – 10,5	9,5 – 11,0	11,5 – 13,5
Reibungswinkel $\varphi_{f,k}$ [°]	22,5	27,5 – 32,5	32,5 – 35,0	≥ 37,5
Kohäsion $c_{f,k}$ [kN/m ²]	0	0 – 5 (nur Schluff)	--	--
undränierte Scherfestigkeit $c_{u,f,k}$ [kN/m ²]	--	0 – 25 (nur Schluff)	--	--
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	1,5	5 – 25	15 – 60	80 – >> 250
Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,k}$ [m/s]	≤ 10 ⁻⁵	≤ 10 ⁻⁶	≤ 10 ⁻⁵	≤ 10 ⁻⁶ (Klüftung)

8 Technische Beratung zur geplanten Erschließungsmaßnahme

Im Rahmen der anstehenden Erschließungsarbeiten sind nach vorliegenden Planunterlagen [1] sechs kurze Erschließungstichstraßen mit Länge von jeweils 30 – 50 m herzustellen. Detaillierte Angaben zur geplanten Erschließung (Gradienten und Bauweise der Erschließungsstraße, anzusetzende Belastungsklasse, Tiefenlage der Kanalisation) liegen GeoConsult Dülmen zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht vor. Vor diesem Hintergrund können an dieser Stelle folgende geotechnische Aussagen getroffen werden:

Im Hinblick auf die Bau der **Erschließungsstraßen** wird zunächst davon ausgegangen, dass diese entsprechend RStO-12 [12] für die Belastungsklasse Bk1,0 (Wohnstraße) ausgelegt wird. Ausgehend von im Untergrund vorhandenen Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 wird ein frostsicherer Oberbau in einer Stärke von 0,5 m erforderlich.

Der entsprechend RStO-12 für das Erdplanum geforderte Tragfähigkeitswert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ dürfte durch eine intensive Nachverdichtung der verbreitet anstehenden Sande zu erreichen sein. Insbesondere im Bereich der anstehenden bindigen Anschüttungsböden im Umfeld der Bohrungen RKS 2 und RKS 3 wäre bereichsweise ein geringer Mehraushub und Bodenaustausch gegen Schottermaterial 0/45 in einer Stärke von 0,3 m oder eine Bodenverbesserung durch Zugabe hydraulischer Bindemittel („Kalkung“) entsprechend der Vorgaben des anzuwendenden FGSV-Merkblattes [13] vorzunehmen.

Der exakte frostsichere Aufbau der Straße sowie die im Zuge der fachtechnischen Baubegleitung nachzuweisenden Verdichtungswerte sind im Zuge der weiteren Planungen in Abhängigkeit von der vorgesehenen Bauklasse und Bauweise endgültig festzulegen.

Für die Ausführung der **Kanalgräben** sind die Vorgaben der DIN EN 1610 hinsichtlich erforderlicher Mindestgrabenbreite zu berücksichtigen. Es wird die Ausführung eines waagerechten Normverbaus oder eines Systemverbaus (Gleitschienenverbau vom System Krings-Verbau o.ä.) entsprechend der Maßgaben der DIN 4124 empfohlen.

Im Bereich der Kanaltrassen sind überwiegend die Sande der Dülmener Sandmergel zu erwarten. Bereichsweise (Umfeld der Bohrungen RKS 2 und RKS 3) muss mit den hier vorhandenen Anschüttungsböden der Beckenverfüllungen gerechnet werden. Zudem können bereichsweise Sandmergelsteinbänke auftreten.

Bei Ausführung der offenen Verlegung wird empfohlen, das Rohraufleger entsprechend der Vorgaben der DIN EN 1610 [14] im Bereich der anstehenden Lockergesteine als Bettungs-Typ 1 in einer Stärke von 0,2 m (untere Bettungsschicht) auszuführen. Im Bereich anstehender Kalksandsteinbänke ist die untere Bettungsschicht in einer Stärke von mindestens 0,3 m auszuführen. Als Rohrbettung wird ein Kiessand-Gemisch (z.B. Körnung 0/32) empfohlen, das dann im Bedarfsfalle gleichzeitig die Funktion eines bauzeitlichen Flächenfilters übernimmt.

Der Aushub der Baugruben sollte materialschonend erfolgen, die Baugrubensohle unmittelbar mit dem Bettungsmaterial bzw. alternativ einer Magerbetonschicht geschützt werden.

Das Grundwasser konnte im Zuge der Baugrunduntersuchungen im April 2017 lediglich in den Bohrungen RKS 4 und RKS 5 bei etwa 1,55 m bzw. 1,7 m unter aktueller GOK bzw. zwischen etwa +76,2 mNN und +77,7 mNN verlässlich mittels Lichtlot eingemessen werden. Unter Berücksichtigung der Angaben in der Grundwassergleichenkarte Nordrhein-Westfalen [5] sowie langjähriger Grundwasserstandsaufzeichnungen in der Umgebung (recherchiert unter [6]) können die maximal eintretenden Grundwasserstände im Untersuchungsbereich wie folgt angenommen werden:

- Bereich Alter Ostdamm: $GW_{MAX} \approx +72,5$ mNN
- Bereich Anna-Katharina-Emmerick-Straße: $GW_{MAX} \approx +75,5$ mNN
- Bereich Gemarkenweg: $GW_{MAX} \approx +77,5$ mNN

Die Flurabstände liegen dann bei etwa 1 – 2 m im südwestlichen und rund 4,5 m im nordöstlichen Teilbereich des Untersuchungsareals. Die Bemessungswasserstände sind 0,5 m darüber anzunehmen.

Je nach Tiefenlage der Kanalsohle und den jeweils herrschenden Grundwasserständen werden somit in unterschiedlichem Maße **Wasserhaltungsmaßnahmen** erforderlich:

Bei niedrigeren Grundwasserständen als im April 2017 bzw. im Erschließungsareal nördlich der Anna-Katherina-Emmerick-Straße werden Wasserhaltungsmaßnahmen zur Absenkung des Grundwasserstandes im Trassenbereich weitgehend nicht erforderlich.

Hier ist dann das ankommende Niederschlags- bzw. Sicker- und Schichtenwasser mittels einer offenen Wasserhaltung über einen Kies- oder Schotterflächenfilter zu fassen und einem Pumpensumpf zuzuführen, falls es nicht unmittelbar in den anstehenden Kreidesanden versickert. Hierbei

übernimmt das Material der Bettungsschicht gleichzeitig die Funktion des bauzeitlichen Flächenfilters.

Bei erhöhten bzw. eintretenden maximalen Grundwasserständen bzw. im südlichen Erschließungsbereich sind die anstehenden Sandmergel über Vakuumfilterlanzen zu entwässern. Die Lanzen werden bis mindestens 2 m unter der Kanalsohle eingeleitet und stehen – versetzt beidseitig der Kanaltrasse – in einem Abstand von maximal 1,5 m auseinander. Bei der Wahl der Einbringmethode der Vakuumfilter ist zu berücksichtigen, dass in Teilbereichen der Kanaltrasse anstehende Sandmergelsteine auftreten könnten.

Es wird eine Vorlaufzeit von mindestens 5 bis 7 Tagen zur Entwässerung der anstehenden Sandmergel veranschlagt.

Werden die anstehenden Böden über die Vakuumfilterbrunnenanlage nur unvollkommen entwässert, ist ergänzend zur Wasserhaltung über die Vakuumfilterbrunnenanlage noch eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Flächenfilter (siehe oben) notwendig.

Generell sind die technischen Geräte zum Einrichten einer offenen Wasserhaltung (Pumpe, Pumpensumpf, Filterkies) dauerhaft auf der Baustelle vorzuhalten, um z.B. nach Starkregenereignissen die Kanalbaugrube unmittelbar trockenlegen zu können.

Darüber hinaus wird empfohlen, die Baumaßnahmen möglichst zu Zeiten niedriger Grundwasserstände im Spätsommer / Frühherbst (September / Oktober) durchzuführen. Darüber hinaus sollten unmittelbar vor Beginn der Baumaßnahmen an verschiedenen Stellen Baggerschürfe angelegt werden, um die jeweils aktuellen Grundwasserstände zum Zeitpunkt der Bauarbeiten zu erkunden und die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen endgültig festzulegen.

An der Geländeoberfläche zufließendes Wasser sollte grundsätzlich vor den Baugruben abgefangen und abgeleitet werden.

Die geplanten Schachtbauwerke sind noch statisch gegen Auftrieb zu bemessen. Die anzusetzenden Bemessungswasserstände liegen etwa zwischen +73 mNN (südlicher Bereich) und +78 mNN (nördlicher Bereich des Erschließungsgebietes).

Der im Zuge der Bautätigkeiten anfallende **Aushubboden** ist nach DIN 18300 (VOB 2012) wie folgt zu klassifizieren:

- Humoser Oberboden → Bodenklasse 1
 - Anschüttungsböden, sandig → Bodenklasse 3 – 4
 - Anschüttungsböden, bindig → Bodenklasse 4, bei Aufweichen 2
-

- Sandemergel → Bodenklasse 4
- Sandmergelsteine / -bänke → Bodenklasse 6 – 7

Die anfallenden humosen Oberböden sind prinzipiell als Material zur Wiederrandeckung in zukünftigen Gartenbereichen zu nutzen und nach dem Abschieben seitlich zu lagern.

Der im Zuge der Bautätigkeiten anfallende Aushubboden besteht neben dem Oberbodenmaterial überwiegend aus den Sandmergeln (schluffige Sande). Diese können aus gutachterlicher Sicht in erdfeuchtem bzw. entwässertem Zustand prinzipiell zu Wiederverfüllung der Kanal- und Leitungsgräben oberhalb der Leitungszone verwendet werden. Nach Auswertung der angelegten Bodenaufschlüsse dürfte demnach – grob geschätzt – etwa 60 % des anfallenden Aushubbodens prinzipiell für einen Wiedereinbau geeignet sein.

Ist der Aushubboden zu nass bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind alternativ zum Aushubboden Füllsande, Grubenkiese oder Kiessande mit maximal bindigen Bestandteilen bis 10 % einzubauen und zu verdichten.

Der Wiedereinbau hat lagenweise (Lagenstärke maximal 0,3 m) unter Verdichtung zu erfolgen. Im Bereich der Fahrbahnen sind die wiedereinzubauenden Materialien entsprechend der Ausführungen der ZTVE-StB 09 in Abhängigkeit von der Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 97 auf mindestens 97 % bis 100 % Proctordichte zu verdichten.

Das Aushubmaterial ist nach ZTVE-StB 95 überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklassen F2 bis F3 einzustufen und kann daher lediglich in Bereichen unterhalb der Frostschutzschicht wiedereingebaut werden. In den Bereichen, in denen ein frostsicherer Unterbau erforderlich ist, z.B. Fahrbahnen, Gehwege, Parkplatzflächen, ist der Aushubboden in Abhängigkeit von der zur Ausführung kommenden Bauklasse nach RStO-12 nur bis ca. 0,5 m unter zukünftiger GOK einzubauen und entsprechend zu verdichten. Die Restauffüllung erfolgt mit frostsicherem Material.

Das Aushubmaterial ist im Zuge der baubegleitenden Fachberatung abschließend auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen.

Nicht verdichtungsfähige, aufgeweichte Sande sowie anthropogen aufgefüllte Böden aus den ehemaligen Beckenbereichen (Erschließungsstraßen im Bereich der Bohrungen RKS 2 und RKS 3, Bereich Regenrückhaltebecken im Umfeld RKS 12) sind abzufahren. Im Bereich der ehemaligen Beckenanlagen der Badeanstalt ist in jedem Falle eine Separierung der Anschüttungsböden von den natürlich gelagerte Böden vorzunehmen. Hinsichtlich

der detaillierten Darstellung der abfalltechnischen Bewertung der Aushubböden wird auf das Kapitel 6.3 verwiesen.

Es wird empfohlen, die geplanten Erschließungsarbeiten unter **fachgutachterlicher Begleitung** durchzuführen.

Im Zuge dieser fachtechnischen Baubegleitung werden nach Freilegung der Baugrubensohlen im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten Baugrubenabnahmen durch den Baugrundgutachter notwendig. Dabei werden die empfohlenen bautechnischen Maßnahmen sowie die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen und die Maßnahmen zur Sicherung der Bau- und Kanalgrubengruben bei Bedarf an die Örtlichkeit angepasst und endgültig festgelegt.

Es erfolgt darüber hinaus insbesondere in den Aushubbereichen der ehemaligen Beckenanlagen der Badeanstalt eine Inaugenscheinnahme des anfallenden Aushubmaterials der Anschüttungsböden. Bei Auftreten organoleptischer Auffälligkeiten wäre ggf. eine Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde beim Kreis Coesfeld herbeizuführen.

Die Verdichtung der Baugruben- und Kanalgrabenverfüllungen ist im Zuge der fachtechnischen Baubegleitung im Hinblick auf die Anforderungen an die Tragfähigkeitseigenschaften des Untergrundes zu kontrollieren. Die Verdichtungskontrolle erfolgt mittels der Leichten Rammsonde (DPL nach DIN 4094), anhand von Plattendruckversuchen sowie ggf. über die Raumgewichtsbestimmung (Zylinderentnahme / Densitometerversuch) in Verbindung mit den im Labor ermittelten Proctorwerten. Es wird empfohlen, die Verdichtungskontrollen für die Verfüllung der Baugruben und Kanalgräben mindestens für jede dritte Einbaulage (d.h. etwa alle 1,0 m) sowie mindestens an einer Stelle je Haltung durchzuführen.

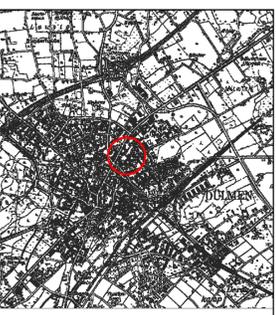
Ebenso sollten die Tragfähigkeitswerte im Straßenbereich auf dem Niveau des Erdplanums und der OK Schottertragschicht durch Plattendruckversuche überprüft werden. Hierbei sind die Vorgaben der RStO-12 zu berücksichtigen. Plattendruckversuche sollten mindestens an einer Stelle je Erschließungsstichstraße ausgeführt werden.

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die angelegten Bodenaufschlüsse punktuelle „Einstiche“ in den Untergrund darstellen. Dieser zeigt sich zwar recht homogen, jedoch können kleinräumige Abweichungen nicht ausgeschlossen werden.

Im Hinblick auf die Errichtung der Wohngebäude sind noch geotechnische Hauptuntersuchungen im Sinne der DIN EN 1997-1 durchzuführen.

Anlage 1 -- Lageplan

Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1:500



Legende

- Rammkernsondierbohrung
- RKS 1-VV Rammkernsondierbohrung mit Versickerungsversuch
- DPM 1 Mittelschwere Rammsondierung
- ⊕ HP. Höhenbezugspunkt Kanalsteckel (= +82,07 mNN)
- ▭ Bauliche Einrichtungen der ehemaligen Badeanstalt (Gebäude und Becken; ungefähre Lage)

Planungsgröße: Städtebaukreis Kessel, Maßstab 1:2.000, Stand 15.05.2017, erstellt durch die Abteilung Fachbereich Geologie, Dülmen

GeoConsult Dülmen
 Heinenhof 20, 48249 Dülmen
 Fon: 02584 782070
 Fax: 02584 782071
 email: info@geo-consult.de

Projektnummer: P-161617

Projektname: **Geplante Erschließung "Alte Badeanstalt" Dülmen**

Titel: **Lageplan der Aufschluspunkte**

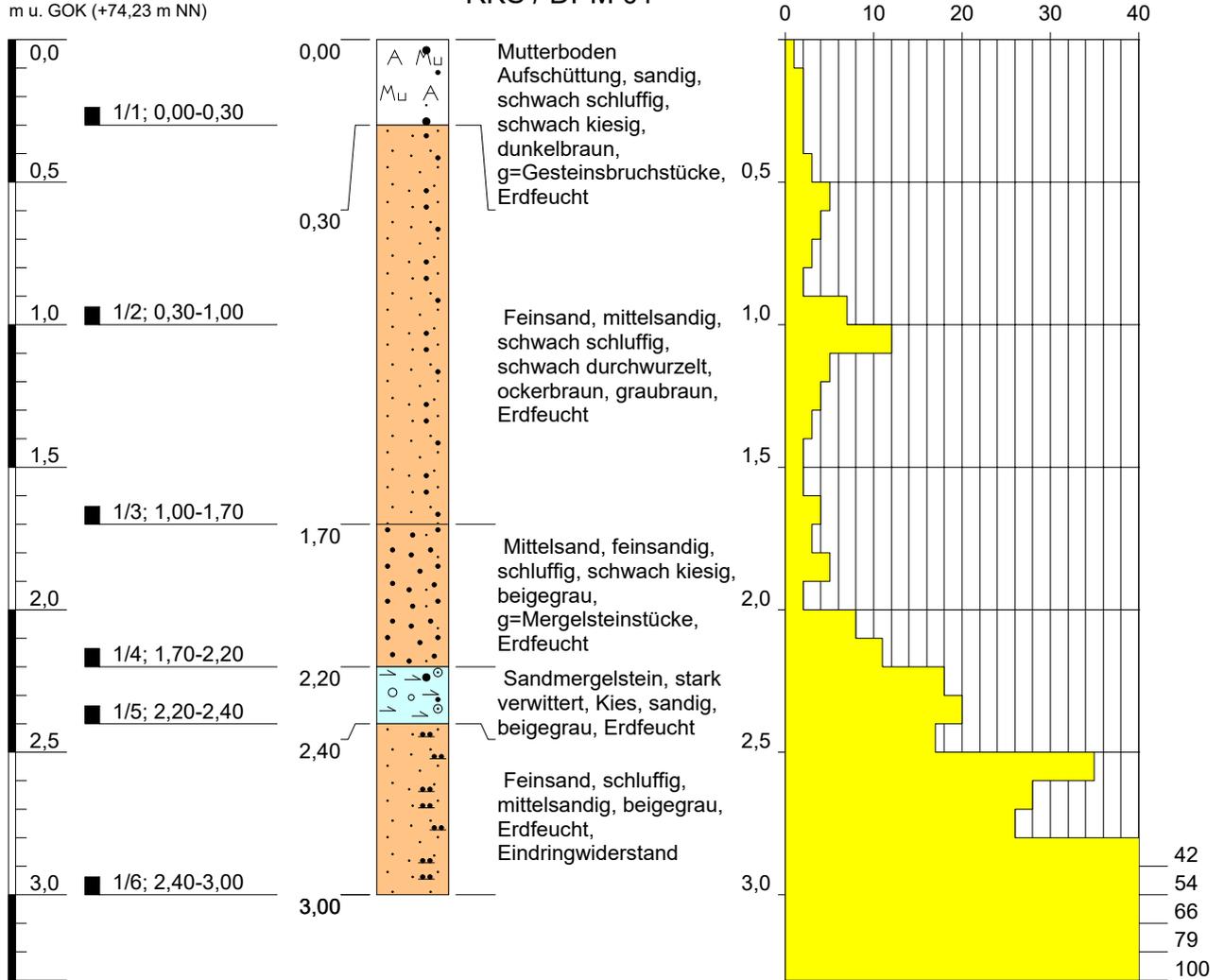
Stand:	05/17	Maßstab:	1:500
Bearbeiter:	Preitz	Anlage:	1

Anlage 2 -- Profilsäulen

Bohrprofile der Rammkernsondierbohrungen
RKS 1 bis RKS 13, Maßstab 1:25

m u. GOK (+74,23 m NN)

RKS / DPM 01



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS / DPM 01		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 74,23m	
Datum: 24.04.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,30m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS / DPM 01

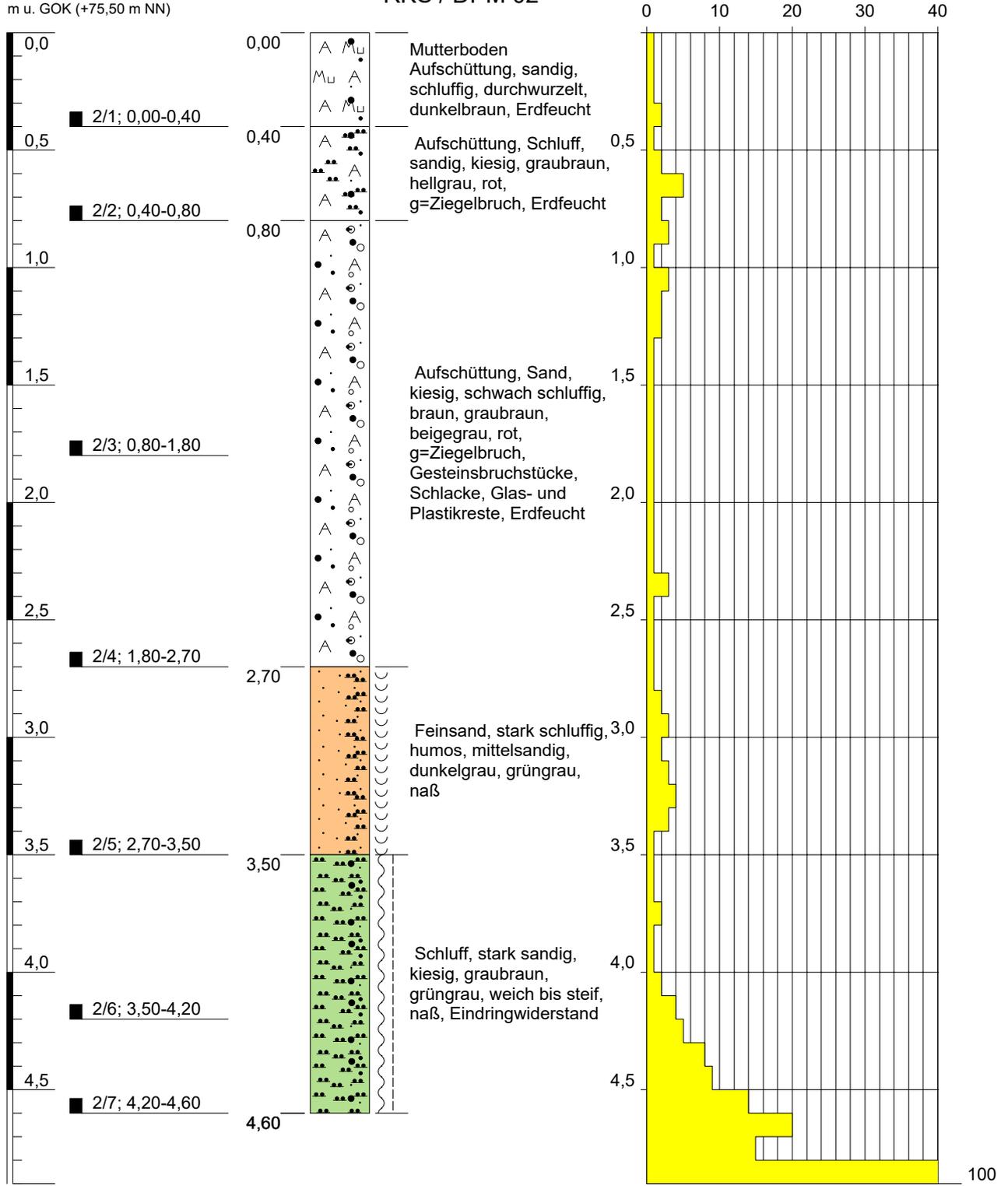
74,23m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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				
0,30	a) Aufschüttung, sandig, schwach schluffig, schwach kiesig					bgp	1/1	0,30
	b) g=Gesteinsbruchstücke							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,70	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach durchwurzelt					bgp bgp	1/2 1/3	1,00 1,70
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) ockerbraun, graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Mittelsand, feinsandig, schluffig, schwach kiesig					bgp	1/4	2,20
	b) g=Mergelsteinstücke							
	c) Erdfeucht	d)	e) beige-grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,40	a) Sandmergelstein, stark verwittert, Kies, sandig					bgp	1/5	2,40
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) beige-grau					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Feinsand, kieselig, mittelsandig					bgp	1/6	3,00
	b)							
	c) Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) beige-grau					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (+75,50 m NN)

RKS / DPM 02



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen			 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS / DPM 02			
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0		
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0		
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 75,50m		
Datum: 24.04.2017	Anlage 2	Endtiefe: 4,90m	



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS / DPM 02

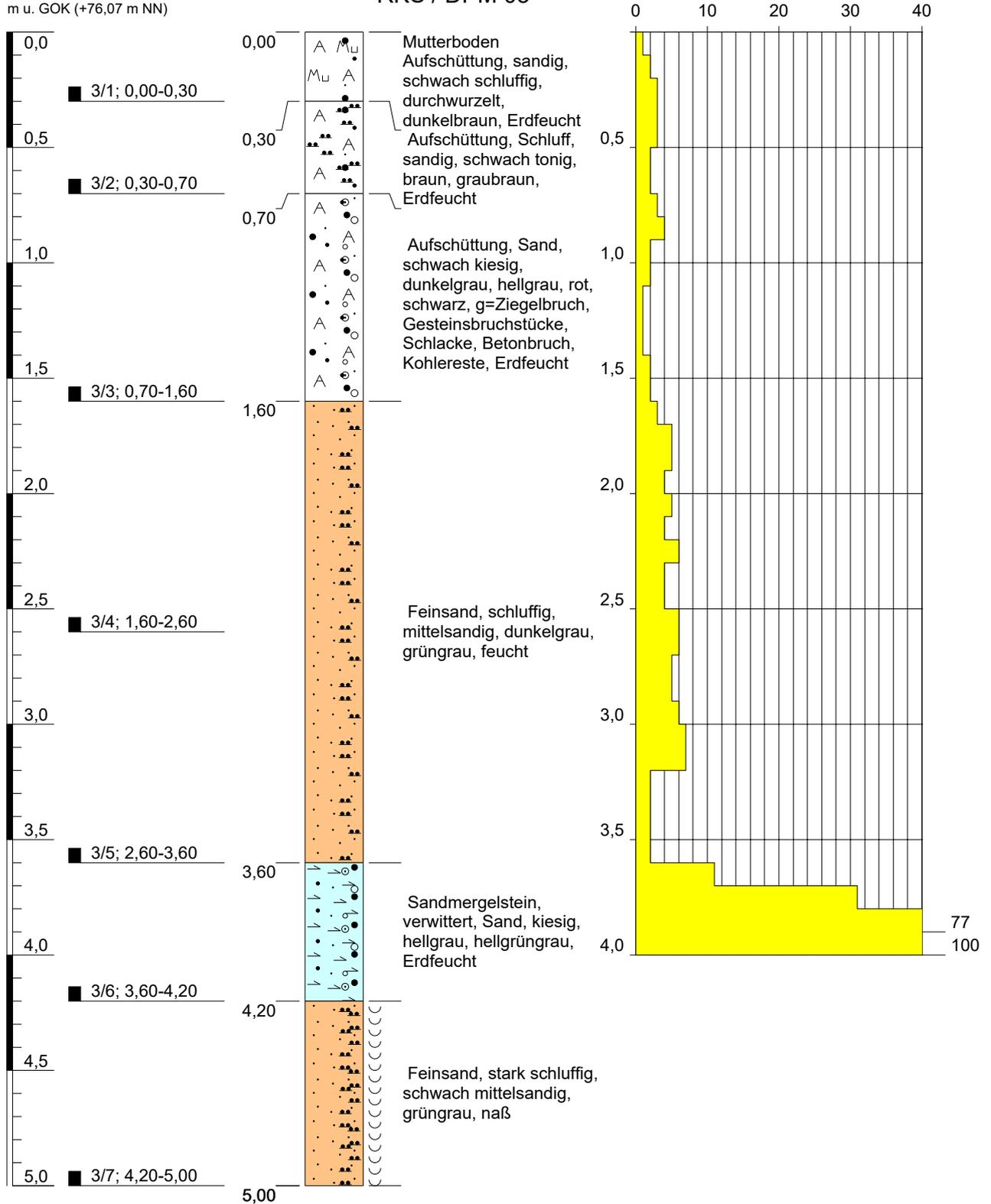
75,5m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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, sandig, schluffig, durchwurzelt					bgp	2/1	0,40
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,80	a) Schluff, sandig, kiesig					bgp	2/2	0,80
	b) g=Ziegelbruch							
	c) Erdfeucht	d)	e) graubraun, hellgrau, rot					
	f)	g)	h)	i)				
2,70	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig					bgp bgp	2/3 2/4	1,80 2,70
	b) g=Ziegelbruch, Gesteinsbruchstücke, Schlacke, Glas- und Plastikreste							
	c) Erdfeucht	d)	e) braun, graubraun,					
	f)	g)	h)	i)				
3,50	a) Feinsand, stark schluffig, humos, mittelsandig					bgp	2/5	3,50
	b)							
	c) naß	d)	e) dunkelgrau, grüngrau					
	f)	g)	h)	i)				
4,60	a) Schluff, stark sandig, kiesig					bgp bgp	2/6 2/7	4,20 4,60
	b)							
	c) naß	d) Eindringwiderstand	e) graubraun, grüngrau					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (+76,07 m NN)

RKS / DPM 03



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS / DPM 03		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 76,07m	
Datum: 25.04.2017	Anlage 2	
Endtiefe: 5,00m		



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS / DPM 03

76,07m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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				
0,30	a) Aufschüttung, sandig, schwach schluffig, durchwurzelt					bgp	3/1	0,30
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,70	a) Schluff, sandig, schwach tonig					bgp	3/2	0,70
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) braun, graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,60	a) Aufschüttung, Sand, schwach kiesig					bgp	3/3	1,60
	b) g=Ziegelbruch, Gesteinsbruchstücke, Schlacke, Betonbruch, Kohlereste							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelgrau, hellgrau, rot,					
	f)	g)	h)	i)				
3,60	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig					bgp bgp	3/4 3/5	2,60 3,60
	b)							
	c) feucht	d)	e) dunkelgrau, grüngrau					
	f)	g)	h)	i)				
4,20	a) Sandmergelstein, verwittert, Sand, kiesig					bgp	3/6	4,20
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) hellgrau, hellgrüngrau					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 2

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS / DPM 03

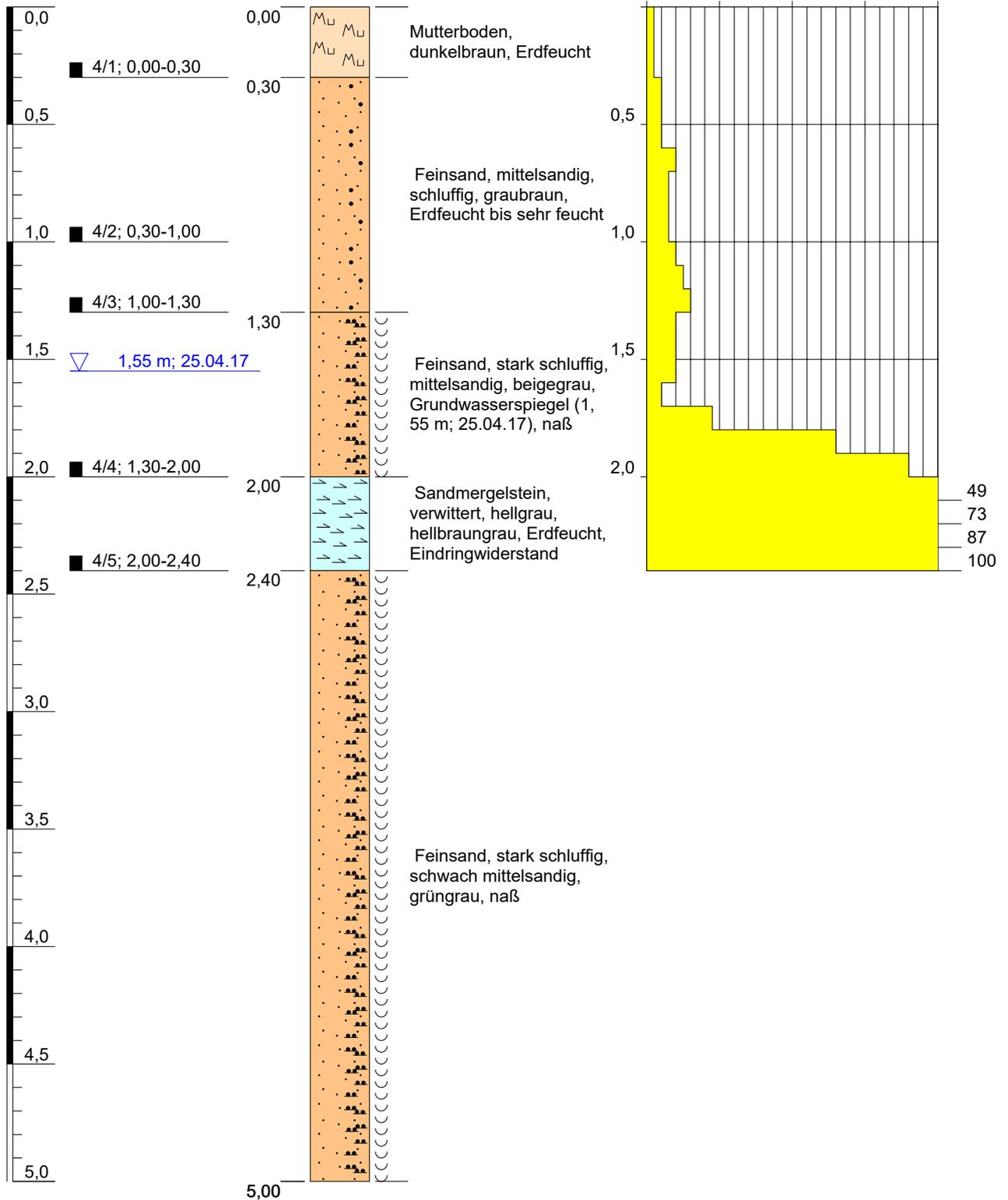
76,07m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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				
5,00	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig					bgp	3/7	5,00
	b)							
	c) naß		d)	e) grüngrau				
	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)				

m u. GOK (+77,74 m NN)

RKS / DPM 04



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS / DPM 04		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 77,74m	
Datum: 25.04.2017	Anlage 2	Endtiefe: 2,40m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS / DPM 04

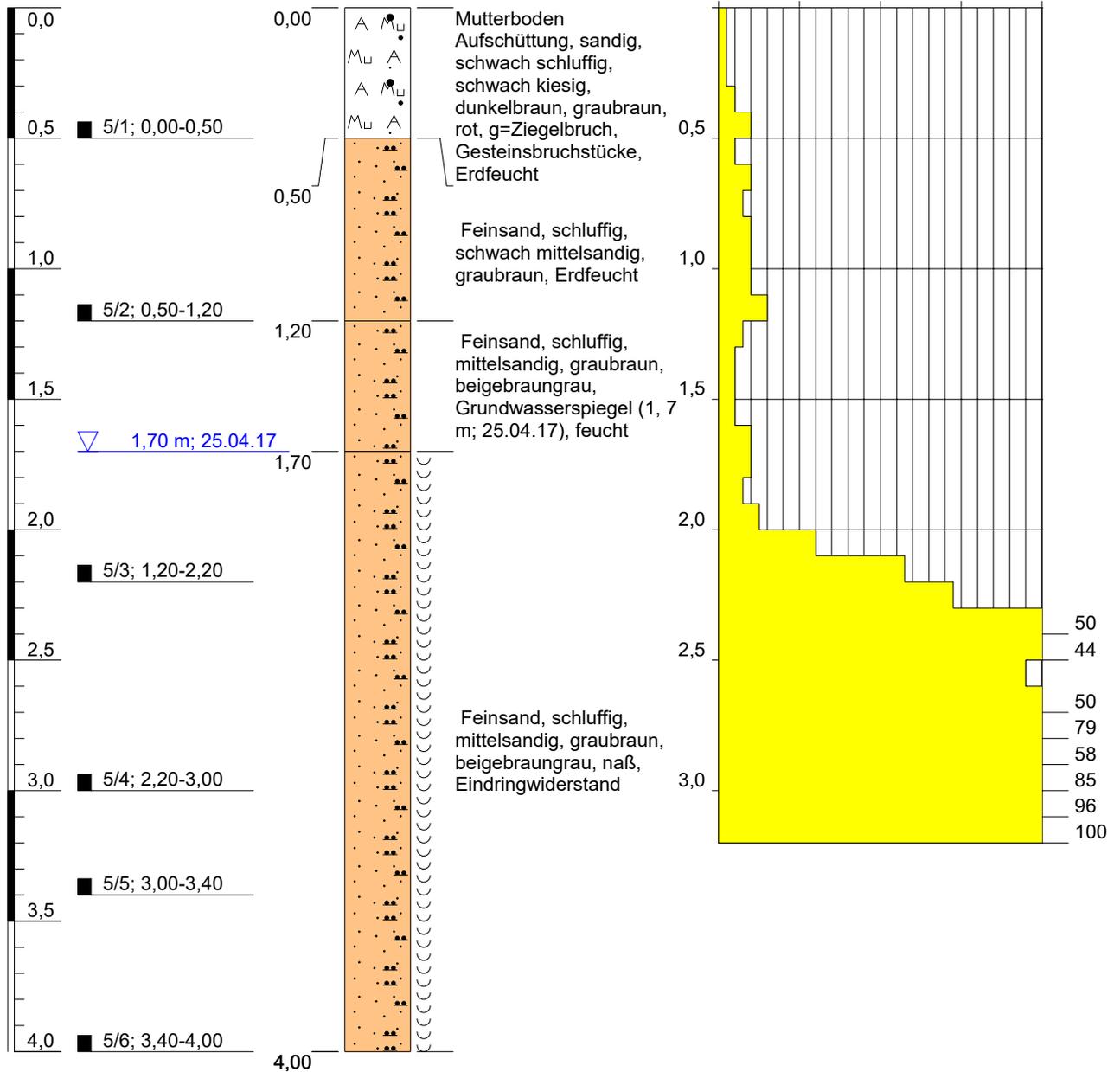
77,74m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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						
0,30	a)					bgp	4/1	0,30		
	b)									
	c) Erdfeucht		d)	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i)						
1,30	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig					bgp bgp	4/2 4/3	1,00 1,30		
	b)									
	c) Erdfeucht bis sehr feucht		d)	e) graubraun						
	f)	g)	h)	i)						
2,00	a) Feinsand, stark schluffig, mittelsandig				Grundwasserspiegel 1.55m (m; 25.04.17)	bgp	4/4	2,00		
	b)									
	c) naß		d)	e) beige-grau						
	f)	g)	h)	i)						
2,40	a) Sandmergelstein, verwittert					bgp	4/5	2,40		
	b)									
	c) Erdfeucht		d) Eindringwiderstand	e) hellgrau, hellbraungrau						
	f)	g)	h)	i)						
5,00	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig									
	b)									
	c) naß		d)	e) grüngrau						
	f)	g)	h)	i)						

m u. GOK (+79,20 m NN)

RKS / DPM 05



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS / DPM 05		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 79,20m	
Datum: 25.04.2017	Anlage 2	
		Endtiefe: 4,00m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS / DPM 05

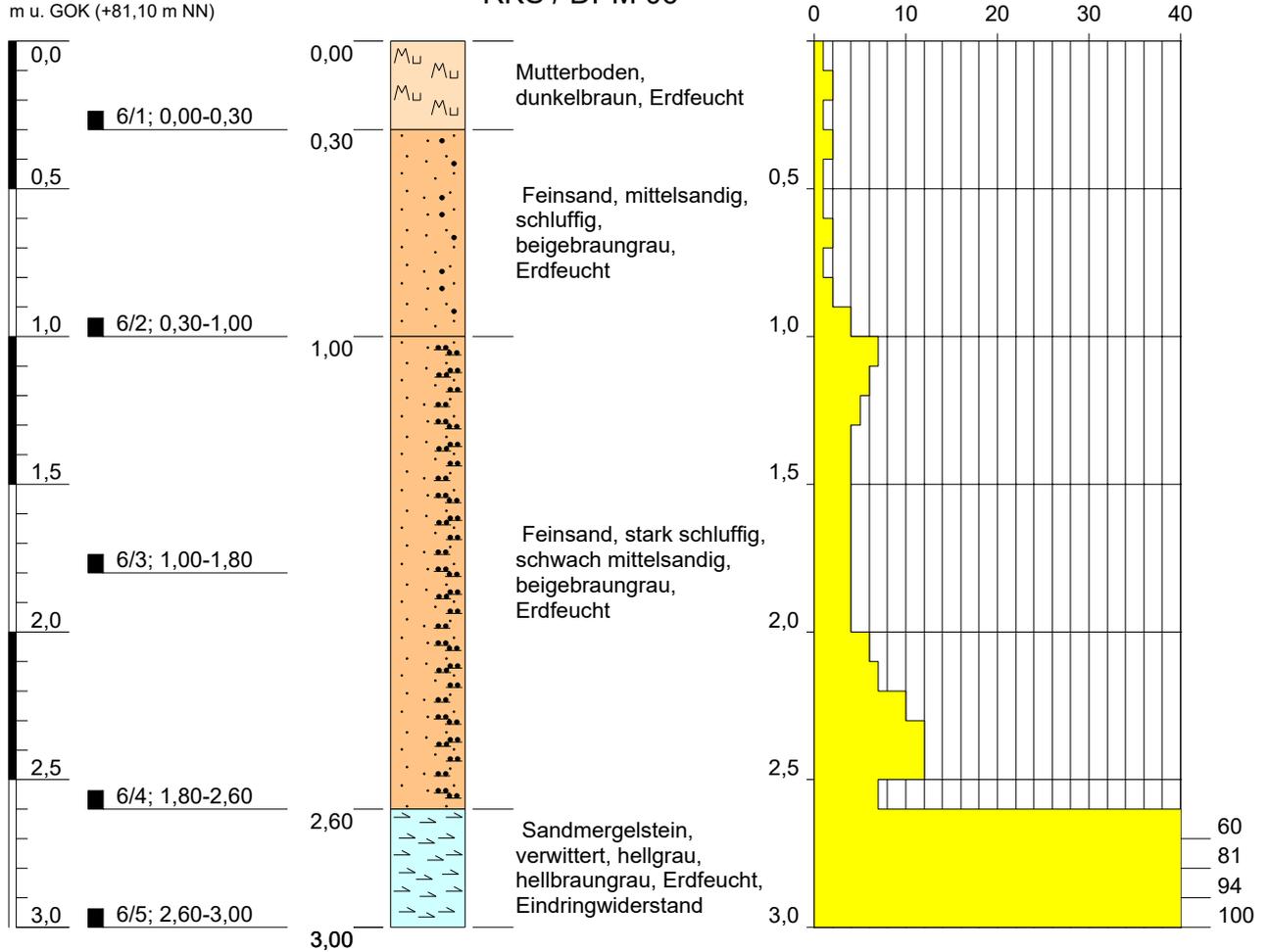
79,2m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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, sandig, schwach schluffig, schwach kiesig					bgp	5/1	0,50
	b) g=Ziegelbruch, Gesteinsbruchstücke							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun, graubraun, rot					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig					bgp	5/2	1,20
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig				Grundwasserspiegel 1.70m (m; 25.04.17) Grundwasserspiegel 1.70m (m; 25.04.17)			
	b)							
	c) feucht	d)	e) graubraun, beigebraungrau					
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig					bgp bgp bgp bgp	5/3 5/4 5/5 5/6	2,20 3,00 3,40 4,00
	b)							
	c) naß	d) Eindringwiderstand	e) graubraun, beigebraungrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (+81,10 m NN)

RKS / DPM 06



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS / DPM 06		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 81,10m	
Datum: 25.04.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS / DPM 06

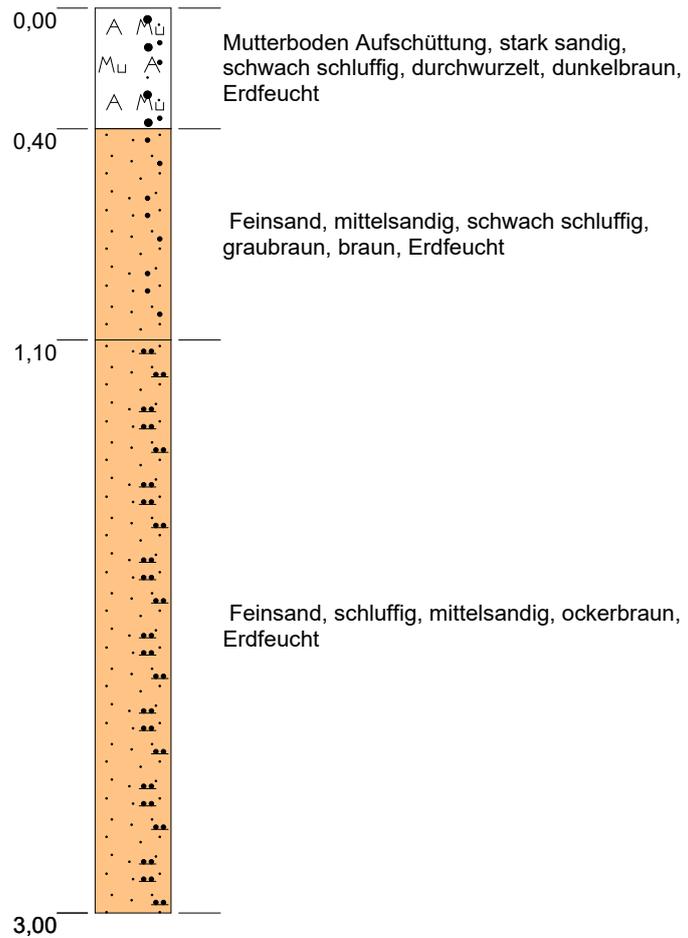
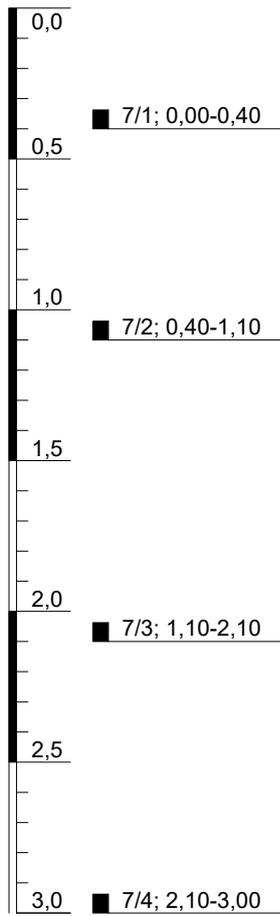
81,1m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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				
0,30	a)					bgp	6/1	0,30
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,00	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig					bgp	6/2	1,00
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) beigebraungrau					
	f)	g)	h)	i)				
2,60	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig					bgp bgp	6/3 6/4	1,80 2,60
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) beigebraungrau					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Sandmergelstein, verwittert					bgp	6/5	3,00
	b)							
	c) Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) hellgrau, hellbraungrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

RKS 07

m u. GOK (+81,52 m NN)



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen			 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS 07			
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0		
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0		
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 81,52m		
Datum: 25.04.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m	



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS 07

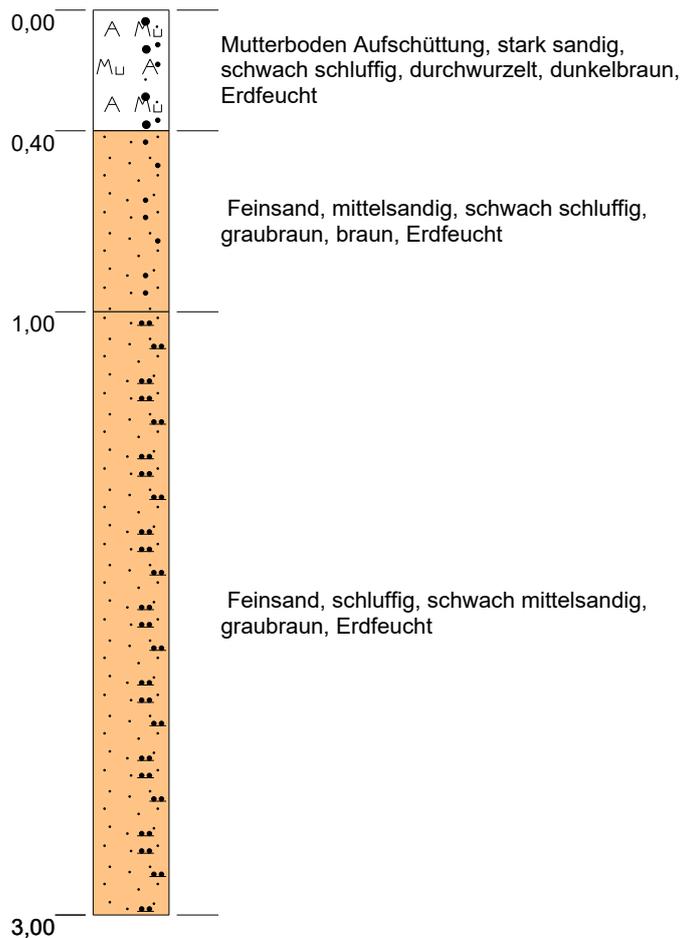
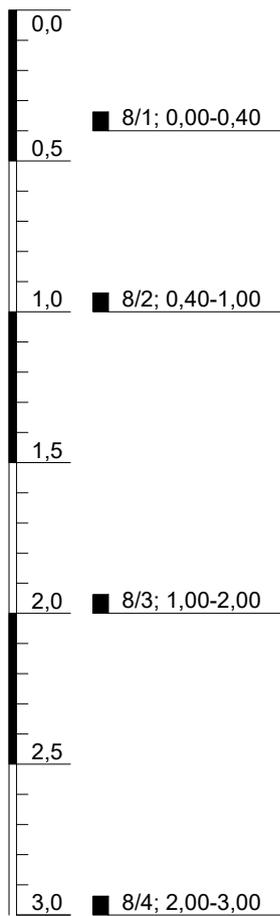
81,52m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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, stark sandig, schwach schluffig, durchwurzelt					bgp	7/1	0,40
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,10	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig					bgp	7/2	1,10
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) graubraun, braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig					bgp bgp	7/3 7/4	2,10 3,00
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

RKS 08

m u. GOK (+80,24 m NN)



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS 08		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 80,24m	
Datum: 25.04.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS 08

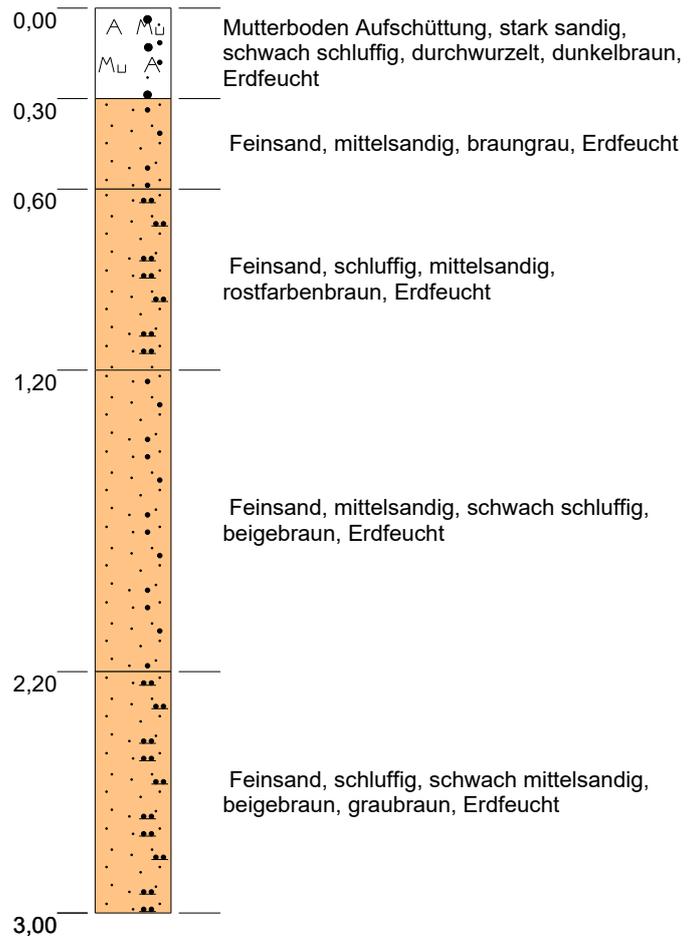
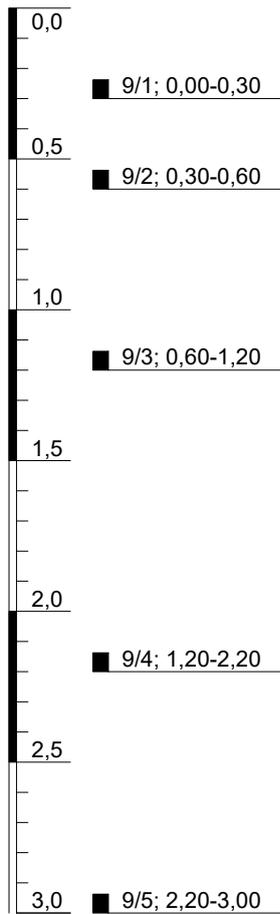
80,24m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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, stark sandig, schwach schluffig, durchwurzelt					bgp	8/1	0,40
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig					bgp	8/2	1,00
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) graubraun, braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig					bgp bgp	8/3 8/4	2,00 3,00
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

RKS 09

m u. GOK (+77,50 m NN)



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS 09		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 77,50m	
Datum: 25.04.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS 09

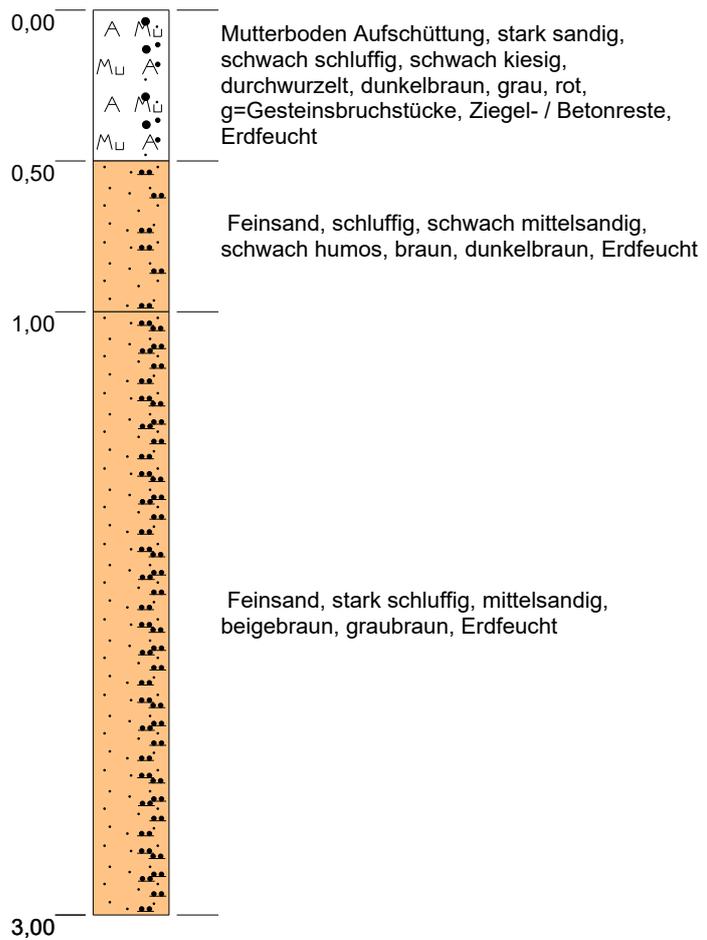
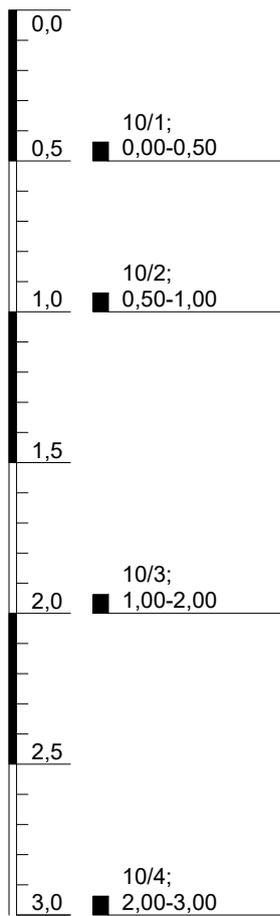
77,5m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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				
0,30	a) Aufschüttung, stark sandig, schwach schluffig, durchwurzelt					bgp	9/1	0,30
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,60	a) Feinsand, mittelsandig					bgp	9/2	0,60
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
1,20	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig					bgp	9/3	1,20
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) rostfarbenbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig					bgp	9/4	2,20
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) beigebraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig					bgp	9/5	3,00
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) beigebraun, graubraun					
	f)	g)	h)	i)				

RKS 10

m u. GOK (+77,50 m NN)



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen			 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS 10			
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen		Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne		Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz		Ansatzhöhe: 77,50m	
Datum: 27.04.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m	



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS 10

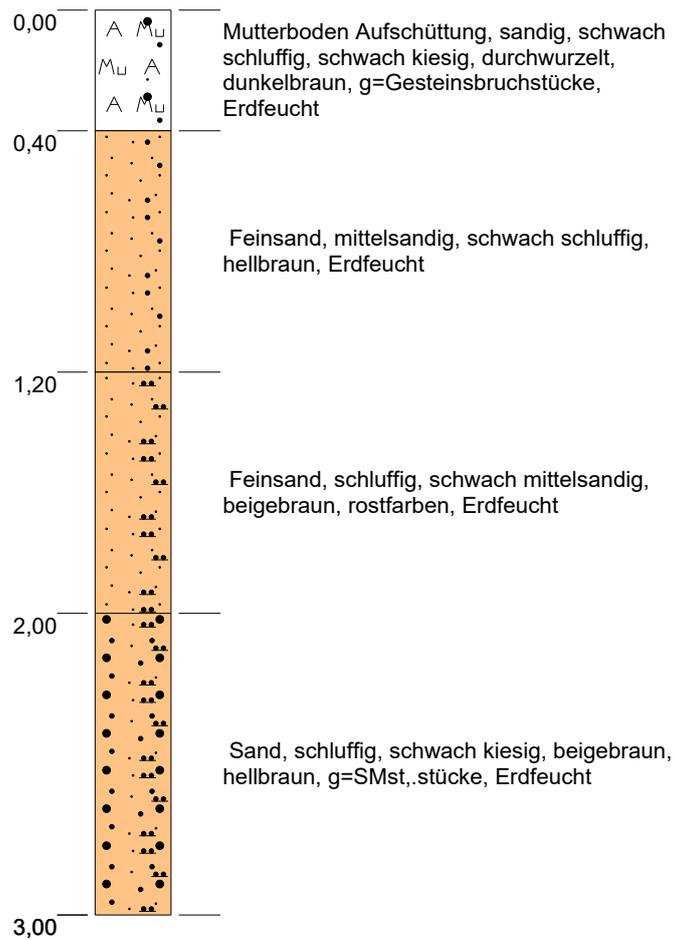
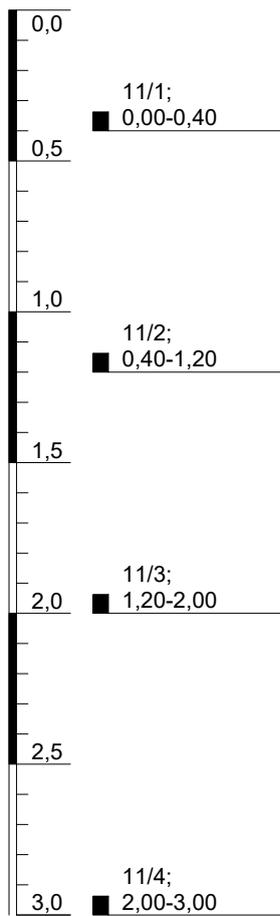
77,5m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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, stark sandig, schwach schluffig, schwach kiesig, durchwurzelt					bgp	10/1	0,50
	b) g=Gesteinsbruchstücke, Ziegel- / Betonreste							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun, grau, rot					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach humos					bgp	10/2	1,00
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) braun, dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Feinsand, stark schluffig, mittelsandig					bgp bgp	10/3 10/4	2,00 3,00
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) beigebraun, graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

RKS 11

m u. GOK (+76,43 m NN)



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS 11		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 76,43m	
Datum: 27.04.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS 11

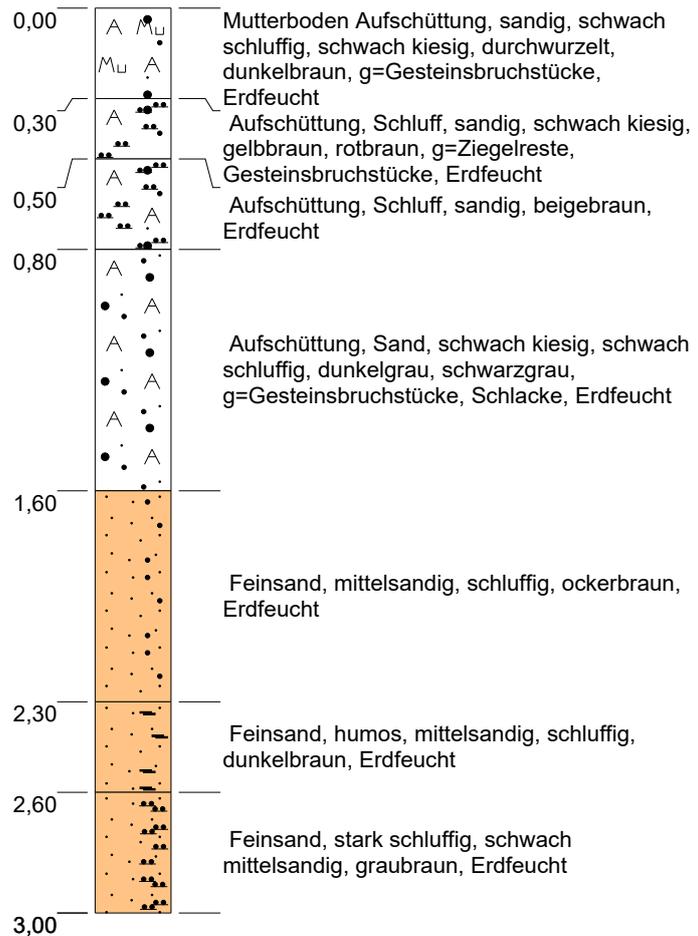
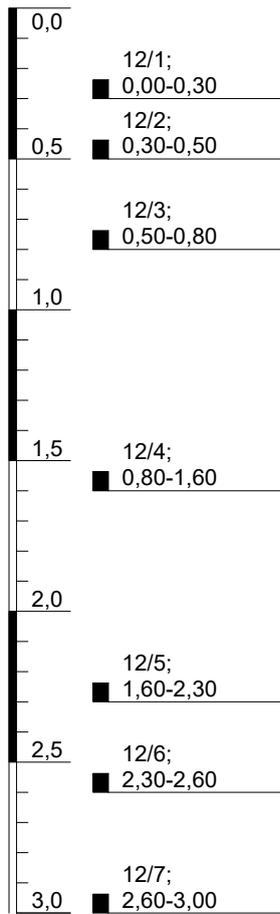
76,43m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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, sandig, schwach schluffig, schwach kiesig, durchwurzelt					bgp	11/1	0,40
	b) g=Gesteinsbruchstücke							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig					bgp	11/2	1,20
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig					bgp	11/3	2,00
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) beigebraun, rostfarben					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig					bgp	11/4	3,00
	b) g=SMst., stücke							
	c) Erdfeucht	d)	e) beigebraun, hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

RKS 12

m u. GOK (+73,20 m NN)



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS 12		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 73,20m	
Datum: 27.04.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS 12

73,2m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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				
0,30	a) Aufschüttung, sandig, schwach schluffig, schwach kiesig, durchwurzelt					bgp	12/1	0,30
	b) g=Gesteinsbruchstücke							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,50	a) Aufschüttung, Schluff, sandig, schwach kiesig					bgp	12/2	0,50
	b) g=Ziegelreste, Gesteinsbruchstücke							
	c) Erdfeucht	d)	e) gelbbraun, rotbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Aufschüttung, Schluff, sandig					bgp	12/3	0,80
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) beigebraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,60	a) Aufschüttung, Sand, schwach kiesig, schwach schluffig					bgp	12/4	1,60
	b) g=Gesteinsbruchstücke, Schlacke							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelgrau, schwarzgrau					
	f)	g)	h)	i)				
2,30	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig					bgp	12/5	2,30
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 2

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS 12

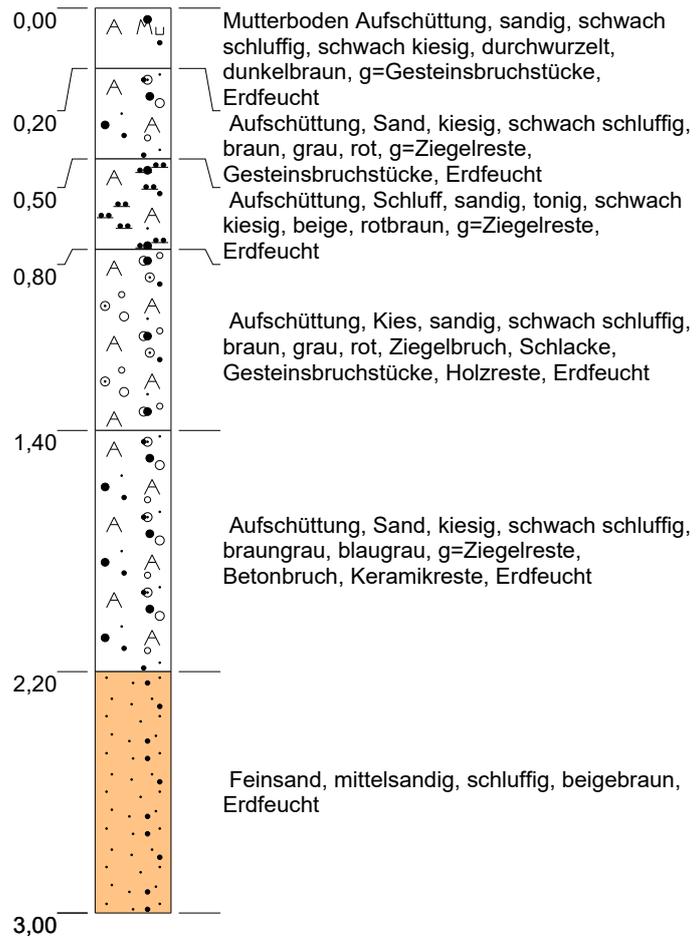
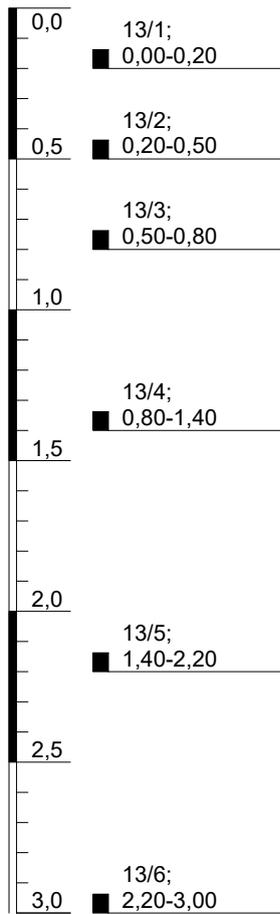
73,2m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung				h) Gruppe	i) Kalkgehalt
			Entnommene Proben				
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
2,60	a) Feinsand, humos, mittelsandig, schluffig			bgp	12/6	2,60	
	b)						
	c) Erdfeucht	d)					e) dunkelbraun
	f)	g)					h)
3,00	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig			bgp	12/7	3,00	
	b)						
	c) Erdfeucht	d)					e) graubraun
	f)	g)					h)
	a)						
	b)						
	c)	d)					e)
	f)	g)					h)
	a)						
	b)						
	c)	d)					e)
	f)	g)					h)
	a)						
	b)						
	c)	d)					e)
	f)	g)					h)

RKS 13

m u. GOK (+74,44 m NN)



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS 13		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 74,44m	
Datum: 27.04.2017	Anlage 2	
	Endtiefe: 3,00m	



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS 13

74,44m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

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				
0,20	a) Aufschüttung, sandig, schwach schluffig, schwach kiesig, durchwurzelt					bgp	13/1	0,20
	b) g=Gesteinsbruchstücke							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,50	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig					bgp	13/2	0,50
	b) g=Ziegelreste, Gesteinsbruchstücke							
	c) Erdfeucht	d)	e) braun, grau, rot					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Aufschüttung, Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig					bgp	13/3	0,80
	b) g=Ziegelreste							
	c) Erdfeucht	d)	e) beige, rotbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) Aufschüttung, Kies, sandig, schwach schluffig					bgp	13/4	1,40
	b) Ziegelbruch, Schlacke, Gesteinsbruchstücke, Holzreste							
	c) Erdfeucht	d)	e) braun, grau, rot					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig					bgp	13/5	2,20
	b) g=Ziegelreste, Betonbruch, Keramikreste							
	c) Erdfeucht	d)	e) braungrau, blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
2

Seite: 2

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Bohrung: RKS 13

74,44m

Bohrzeit:
von: 24.04.2017
bis: 27.04.2017

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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					
3,00	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig					bgp	13/6	3,00	
	b)								
	c) Erdfeucht	d)	e) beigebraun						
	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)					

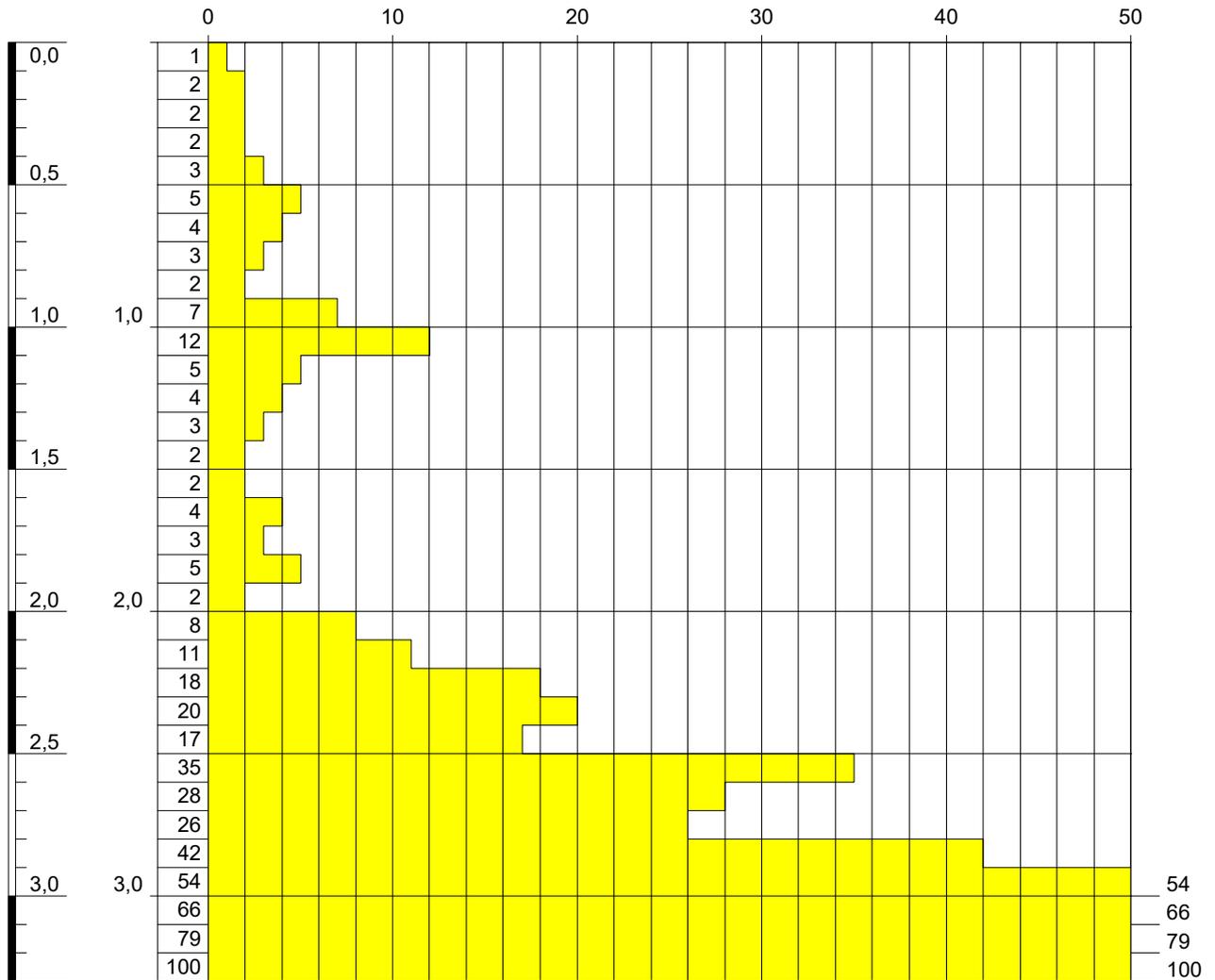
Anlage 3 – Rammdiagramme

Rammdiagramme der Mittelschweren Rammsondierungen

DPM 1 bis DPM 6, Maßstab 1:25

RKS / DPM 01

m u. GOK (+74,23 m NN)



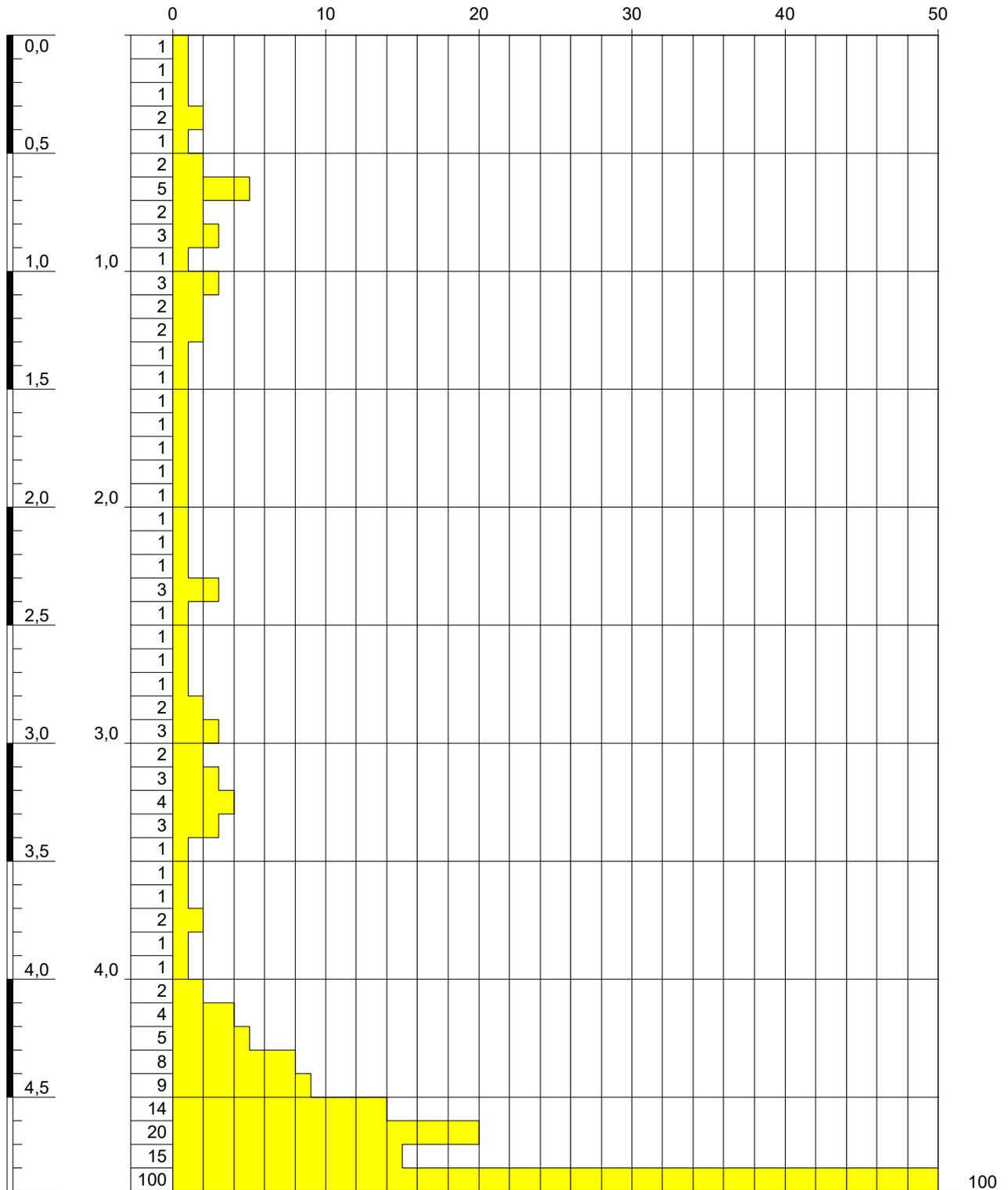
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 <p>Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de</p>
Bohrung: RKS / DPM 01		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 74,23m	
Datum: 24.04.2017	Anlage 3	Endtiefe: 3,30m

RKS / DPM 02

m u. GOK (+75,50 m NN)



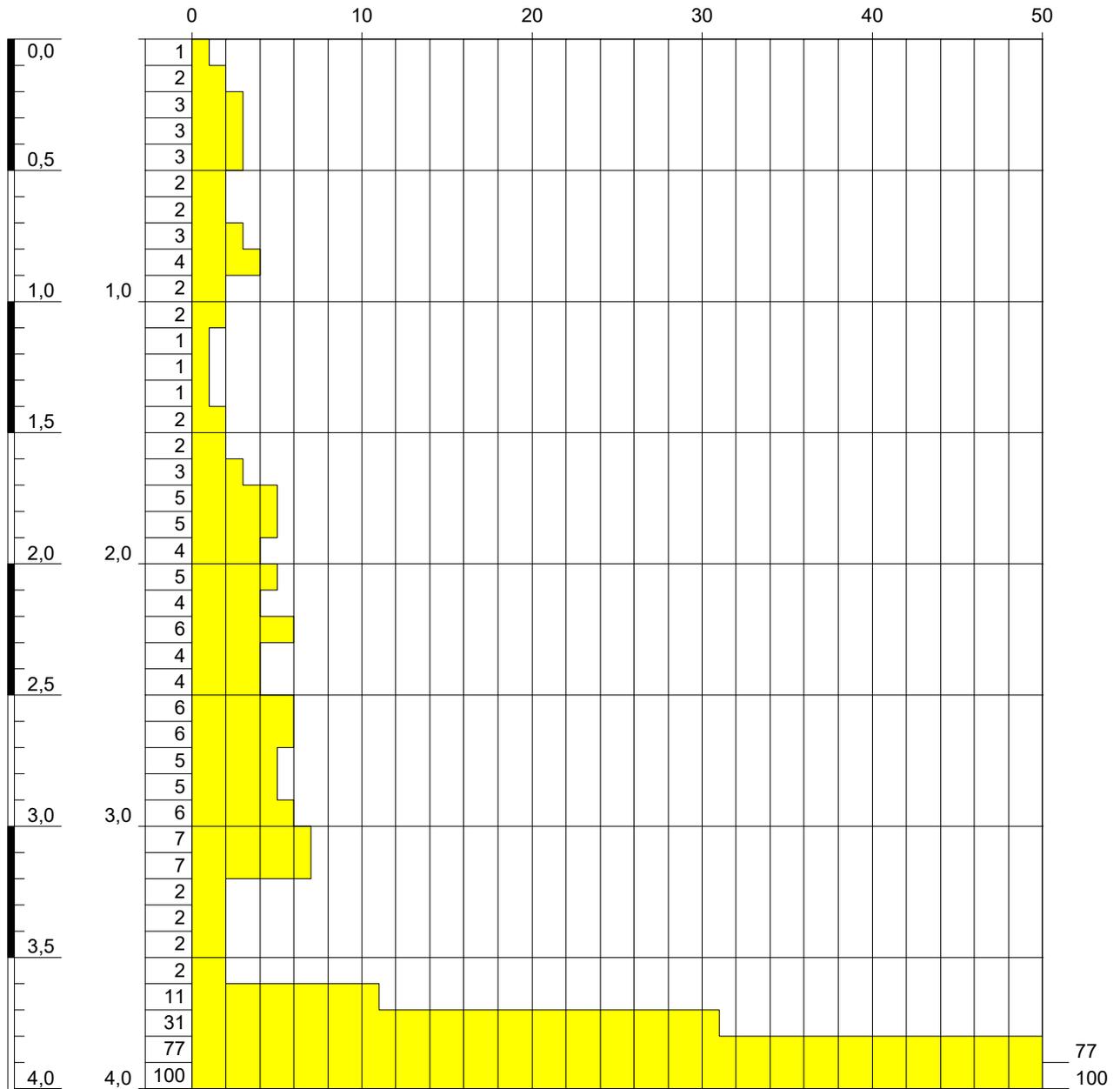
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 <p>Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de</p>
Bohrung: RKS / DPM 02		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 75,50m	
Datum: 24.04.2017	Anlage 3	Endtiefe: 4,90m

RKS / DPM 03

m u. GOK (+76,07 m NN)



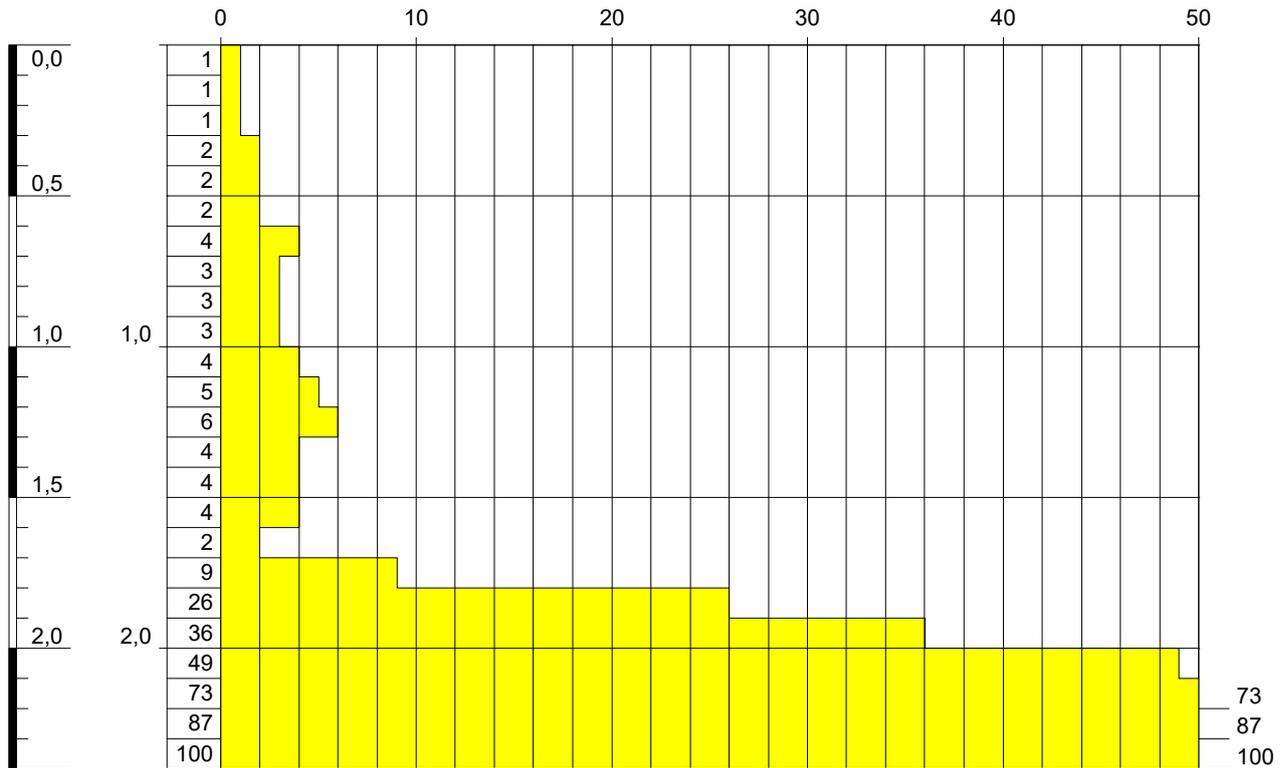
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS / DPM 03		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 76,07m	
Datum: 25.04.2017	Anlage 3	Endtiefe: 5,00m

RKS / DPM 04

m u. GOK (+77,74 m NN)



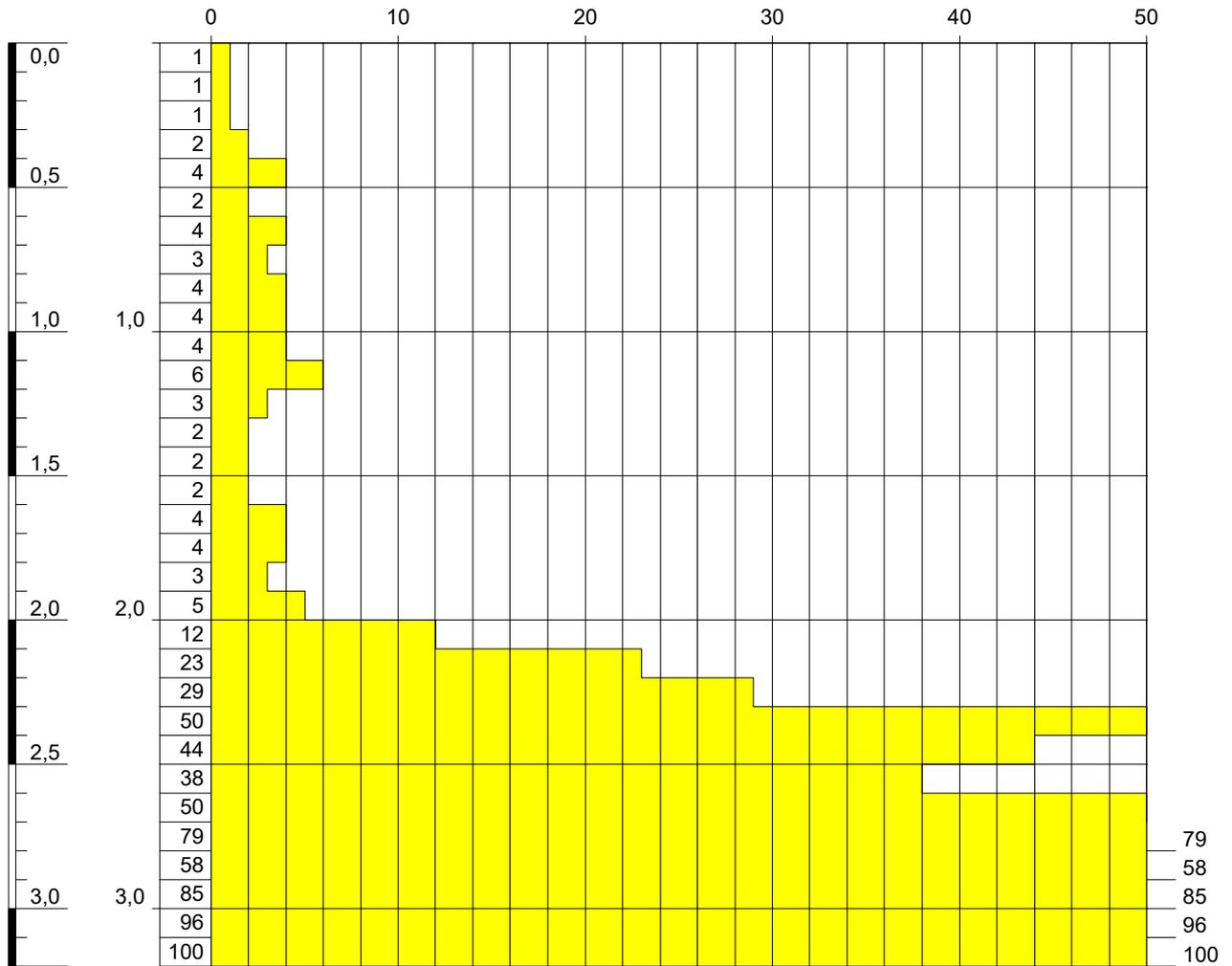
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS / DPM 04		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 77,74m	
Datum: 25.04.2017	Anlage 3	Endtiefe: 2,40m

RKS / DPM 05

m u. GOK (+79,20 m NN)



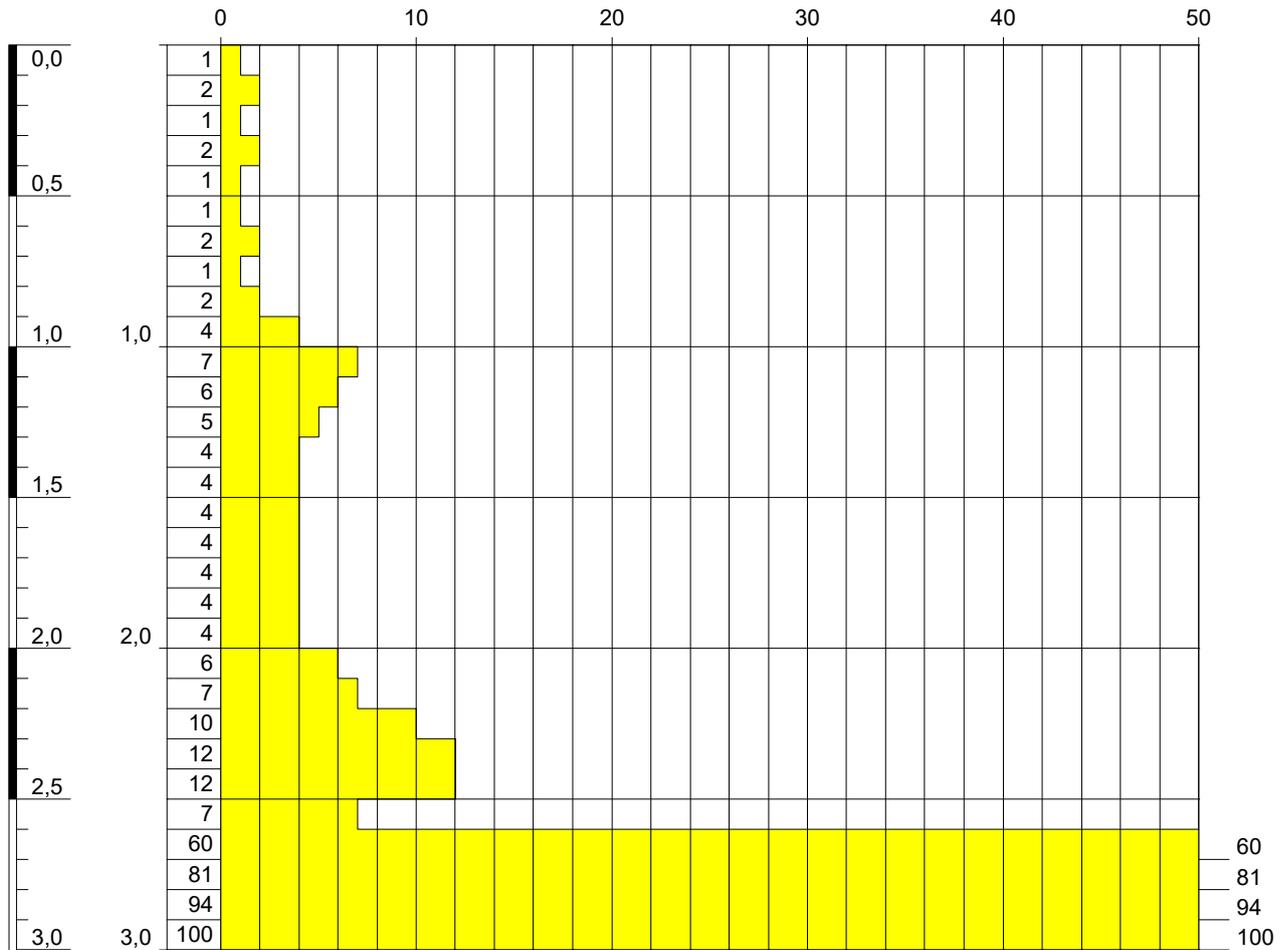
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS / DPM 05		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 79,20m	
Datum: 25.04.2017	Anlage 3	Endtiefe: 4,00m

RKS / DPM 06

m u. GOK (+81,10 m NN)



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
Bohrung: RKS / DPM 06		
Auftraggeber: CP Grund-Invest GmbH, Dülmen	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: geoconcept, Herne	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 81,10m	
Datum: 25.04.2017	Anlage 3	Endtiefe: 3,00m

Anlage 4 – Bodenmechanische Laborversuche

Anlage 4.1: Körnungslinien nach DIN 18123

Anlage 4.2: Glühverlust nach DIN 18128

MAI Baustoffprüfung GmbH
 Bonifaciusring 10
 45309 Essen

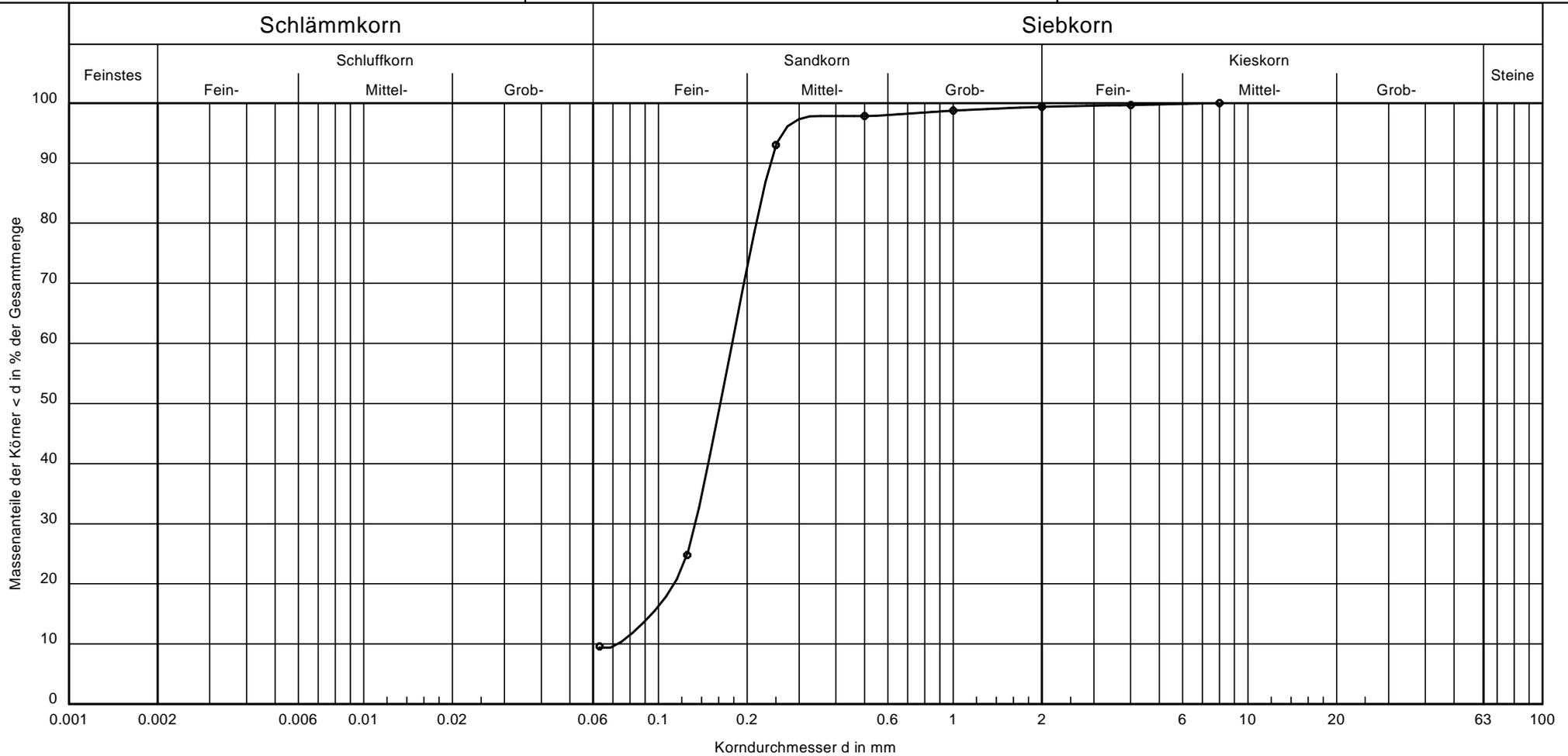
Korngrößenverteilung DIN 18123

Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Probe entnommen am:
 Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
 Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 22.05.2017



Bezeichnung:	1/3
Bodenart:	fS, ms, u'
Tiefe:	1,0m - 1,7m
Entnahmestelle:	RKS 1
U/Cc	2.5/1.4

Bemerkungen:

Bericht:
 P-1616/17
 Anlage:
 4.1

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen
Bericht: P-1616/17
Anlage: 4.1

Bezeichnung: 1/3
fS, ms, u'
Tiefe: 1,0m - 1,7m
Entnahmestelle: RKS 1
U/Cc 2.5/1.4
Bearbeiter: Frank Kostomaj
Datum: 22.05.2017
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====
Trockenmasse: 228.54 g
8 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	0.75	0.33	99.67
2.0000	0.70	0.31	99.36
1.0000	1.46	0.64	98.73
0.5000	2.03	0.89	97.84
0.2500	11.02	4.83	93.01
0.1250	155.69	68.20	24.81
0.0630	34.76	15.23	9.58
Schale	21.87	9.58	

Summe Siebrückstände = 228.28 g
Siebverlust = 0.26 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.07244 mm
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.09480 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.11283 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.13297 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.16209 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17775 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22618 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = 2.5/1.4
kf (Hazen) = 6.09E-5 m/s
kf (Beyer) = 4.98E-5 - 5.51E-5 m/s
kf (Mallet/Paquant) = 2.38E-5 m/s
kf (Seelheim) = 9.38E-5 m/s

Ton: -
Schluff: 9.4 %
Sand: 90.0 %
Kies: 0.6 %
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 9.4 %
Durchgang bei 2.0 mm: 99.4 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.07244 mm
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.09480 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.11283 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.12519 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.13297 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.14037 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.14748 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.15467 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.16209 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.16975 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17775 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.18617 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.19502 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.20455 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.21479 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22618 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.24049 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.26475 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = 0.09876 mm
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.22386 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

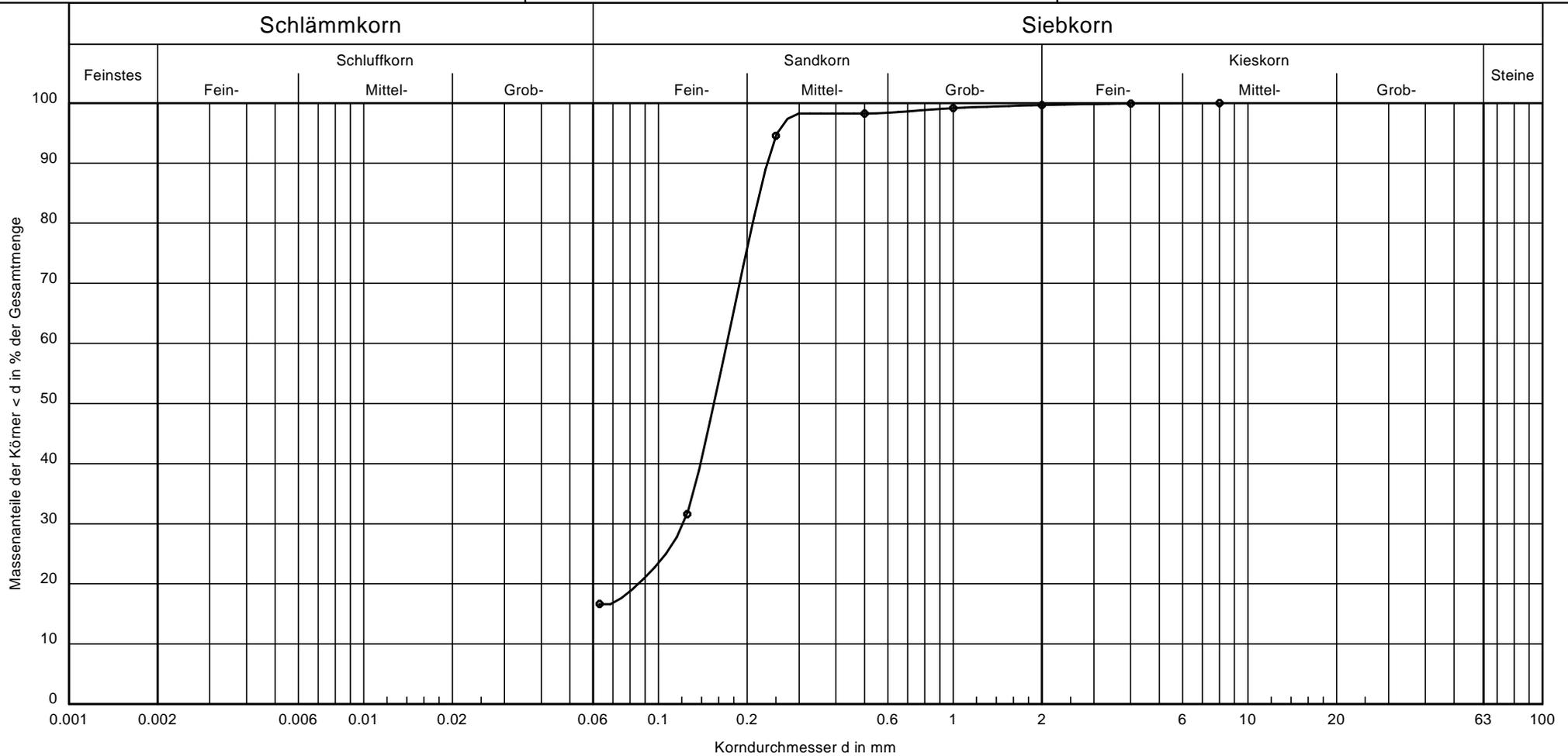
Korngrößenverteilung DIN 18123

Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 22.05.2017



Bezeichnung:	3/4
Bodenart:	fS, u, ms
Tiefe:	1,6m - 2,6m
Entnahmestelle:	RKS 3
U/Cc	-/-

Bemerkungen:

Bericht:
 P-1616/17
 Anlage:
 4.1

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen
Bericht: P-1616/17
Anlage: 4.1

Bezeichnung: 3/4
fS, u, ms
Tiefe: 1,6m - 2,6m
Entnahmestelle: RKS 3
U/Cc -/-
Bearbeiter: Frank Kostomaj
Datum: 22.05.2017
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

Trockenmasse: 173.26 g
8 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	0.15	0.09	99.91
2.0000	0.42	0.24	99.67
1.0000	0.89	0.51	99.16
0.5000	1.55	0.89	98.26
0.2500	6.40	3.69	94.57
0.1250	109.09	62.97	31.60
0.0630	25.93	14.97	16.63
Schale	28.81	16.63	

Summe Siebrückstände = 173.24 g
Siebverlust = 0.02 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.08539 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.12074 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15421 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17054 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22064 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (Mallet/Paquant) = 1.25E-5 m/s
kf (Seelheim) = 8.49E-5 m/s

Ton: -
Schluff: 16.6 %
Sand: 83.1 %
Kies: 0.3 %
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 16.6 %
Durchgang bei 2.0 mm: 99.7 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.08539 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.10585 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.12074 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.13062 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.13880 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.14642 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15421 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.16223 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17054 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.17927 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.18849 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.19831 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.20883 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22064 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.23422 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.25274 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.21818 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

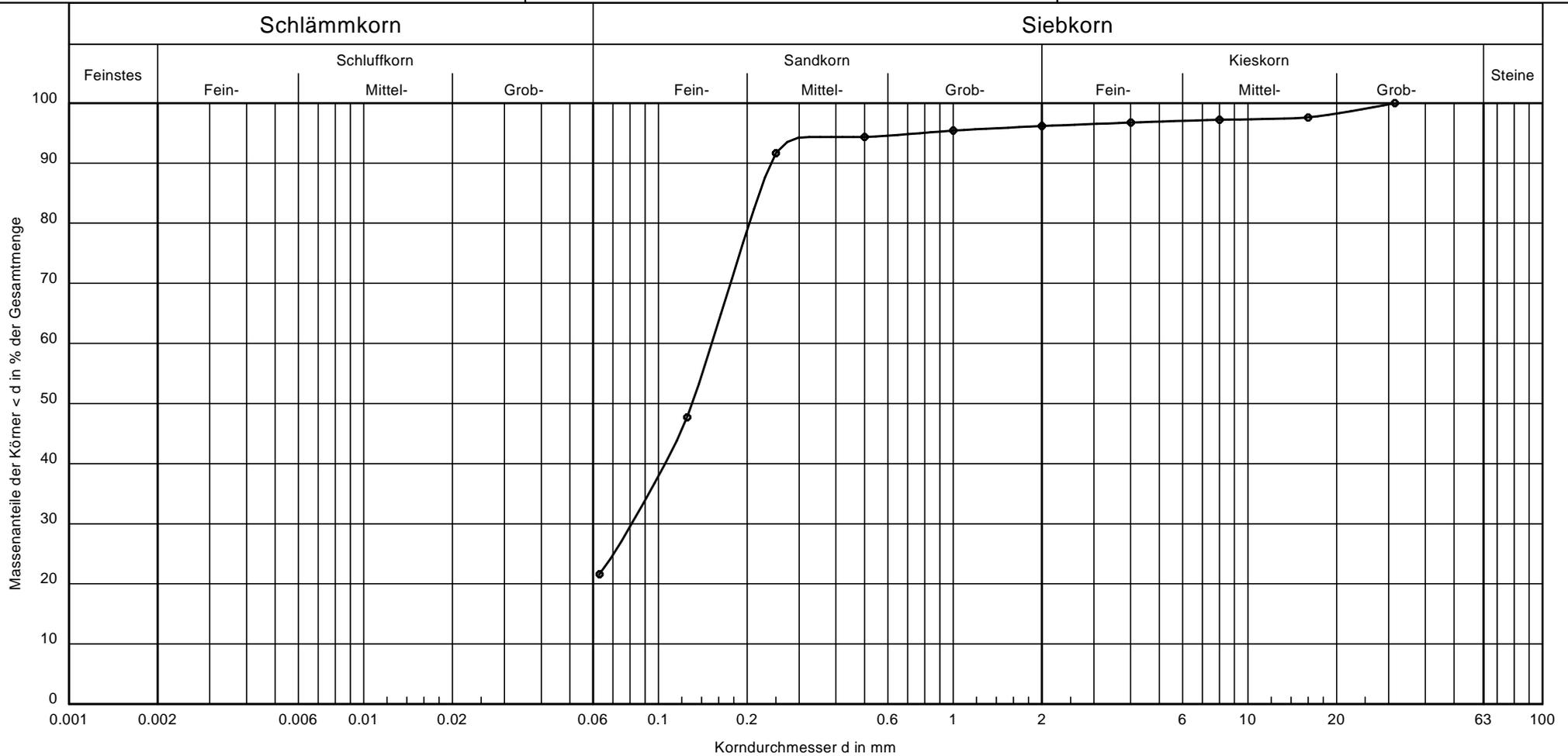
Korngrößenverteilung DIN 18123

Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 22.05.2017



Bezeichnung:	4/2
Bodenart:	fS, u, ms
Tiefe:	0,3m - 1,0m
Entnahmestelle:	RKS 4
U/Cc	-/-

Bemerkungen:

Bericht:
P-1616/17
Anlage:
4.1

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen
Bericht: P-1616/17
Anlage: 4.1

Bezeichnung: 4/2
fS, u, ms
Tiefe: 0,3m - 1,0m
Entnahmestelle: RKS 4
U/Cc -/-
Bearbeiter: Frank Kostomaj
Datum: 22.05.2017
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====
Trockenmasse: 468.81 g
10 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
31.5000	0.00	0.00	100.00
16.0000	11.28	2.41	97.59
8.0000	1.79	0.38	97.21
4.0000	2.14	0.46	96.75
2.0000	2.72	0.58	96.17
1.0000	3.54	0.76	95.41
0.5000	4.91	1.05	94.36
0.2500	12.78	2.73	91.63
0.1250	205.44	43.92	47.70
0.0630	122.17	26.12	21.58
Schale	100.95	21.58	

Summe Siebrückstände = 467.72 g
Siebverlust = 1.09 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.08105 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.12988 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.15158 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22020 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (Mallet/Paquant) = - m/s
kf (Seelheim) = 6.02E-5 m/s

Ton: -
Schluff: 21.6 %
Sand: 74.6 %
Kies: 3.8 %
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 21.6 %
Durchgang bei 2.0 mm: 96.2 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.07036 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.08105 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.09263 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.10529 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.11816 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.12988 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.14066 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.15158 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.16309 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.17539 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.18873 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.20344 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22020 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.24173 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.78128 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.21661 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
 Bonifaciusring 10
 45309 Essen

Korngrößenverteilung DIN 18123

Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

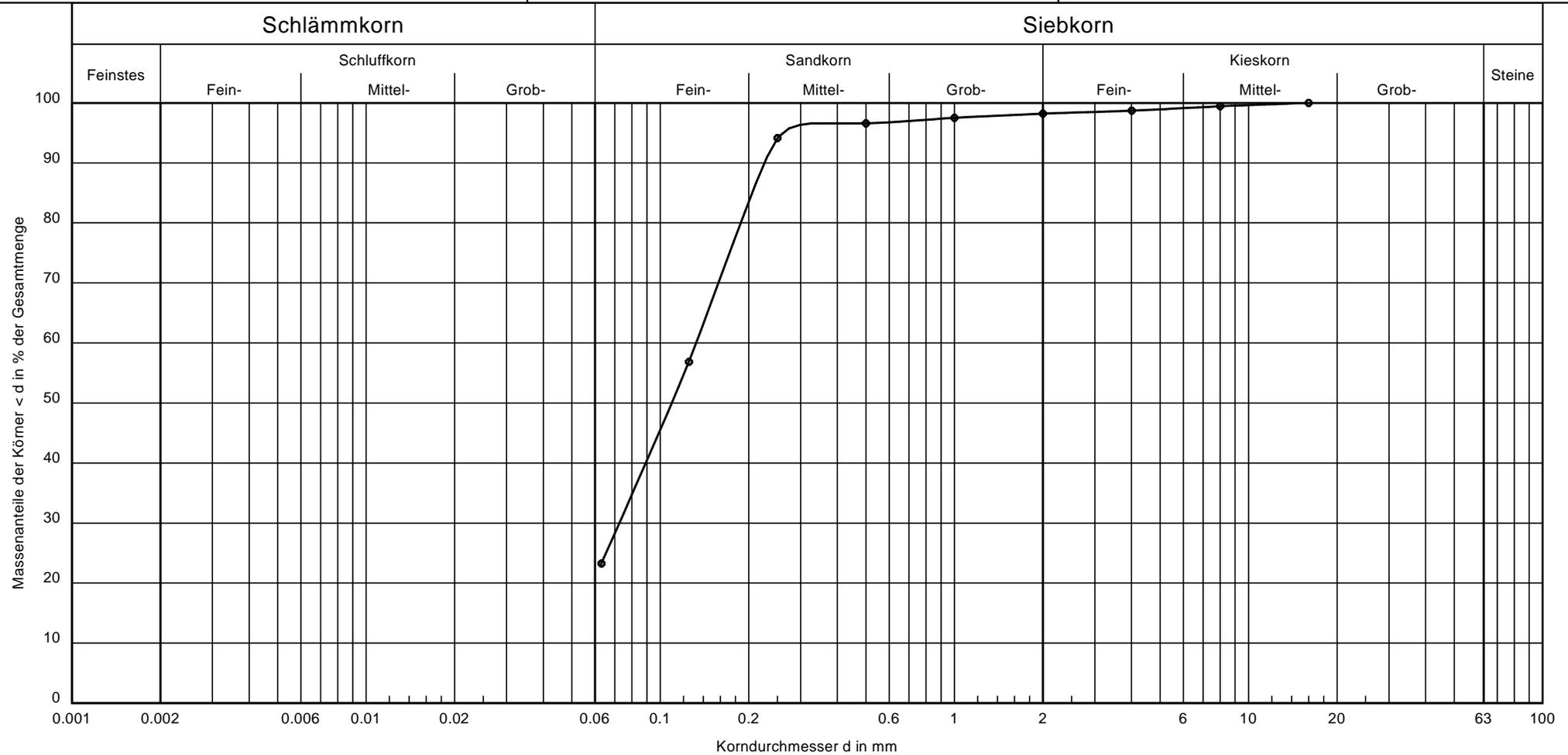
Probe entnommen am:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 22.05.2017



Bezeichnung:	5/2
Bodenart:	fS, u, ms'
Tiefe:	0,5m - 1,2m
Entnahmestelle:	RKS 5
U/Cc	-/-

Bemerkungen:

Bericht:
 P-1616/17
 Anlage:
 4.1

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen
Bericht: P-1616/17
Anlage: 4.1

Bezeichnung: 5/2
fS, u, ms'
Tiefe: 0,5m - 1,2m
Entnahmestelle: RKS 5
U/Cc -/-
Bearbeiter: Frank Kostomaj
Datum: 22.05.2017
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====

Trockenmasse:	255.65 g		
9 Siebe ausgewertet			
Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
16.0000	0.00	0.00	100.00
8.0000	1.44	0.56	99.44
4.0000	1.91	0.75	98.69
2.0000	1.20	0.47	98.22
1.0000	1.80	0.71	97.51
0.5000	2.37	0.93	96.58
0.2500	6.23	2.44	94.14
0.1250	95.15	37.31	56.83
0.0630	85.63	33.57	23.26
Schale	59.32	23.26	

Summe Siebrückstände = 255.05 g
Siebverlust = 0.60 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.07258 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.10936 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.13234 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.20539 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (Mallet/Paquant) = - m/s
kf (Seelheim) = 4.27E-5 m/s

Ton: -
Schluff: 23.3 %
Sand: 75.0 %
Kies: 1.8 %
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 23.3 %
Durchgang bei 2.0 mm: 98.2 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.06536 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.07258 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.08051 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.08924 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.09884 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.10936 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.12065 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.13234 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.14453 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.15763 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.17192 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.18767 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.20539 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.22627 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.26214 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.20167 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

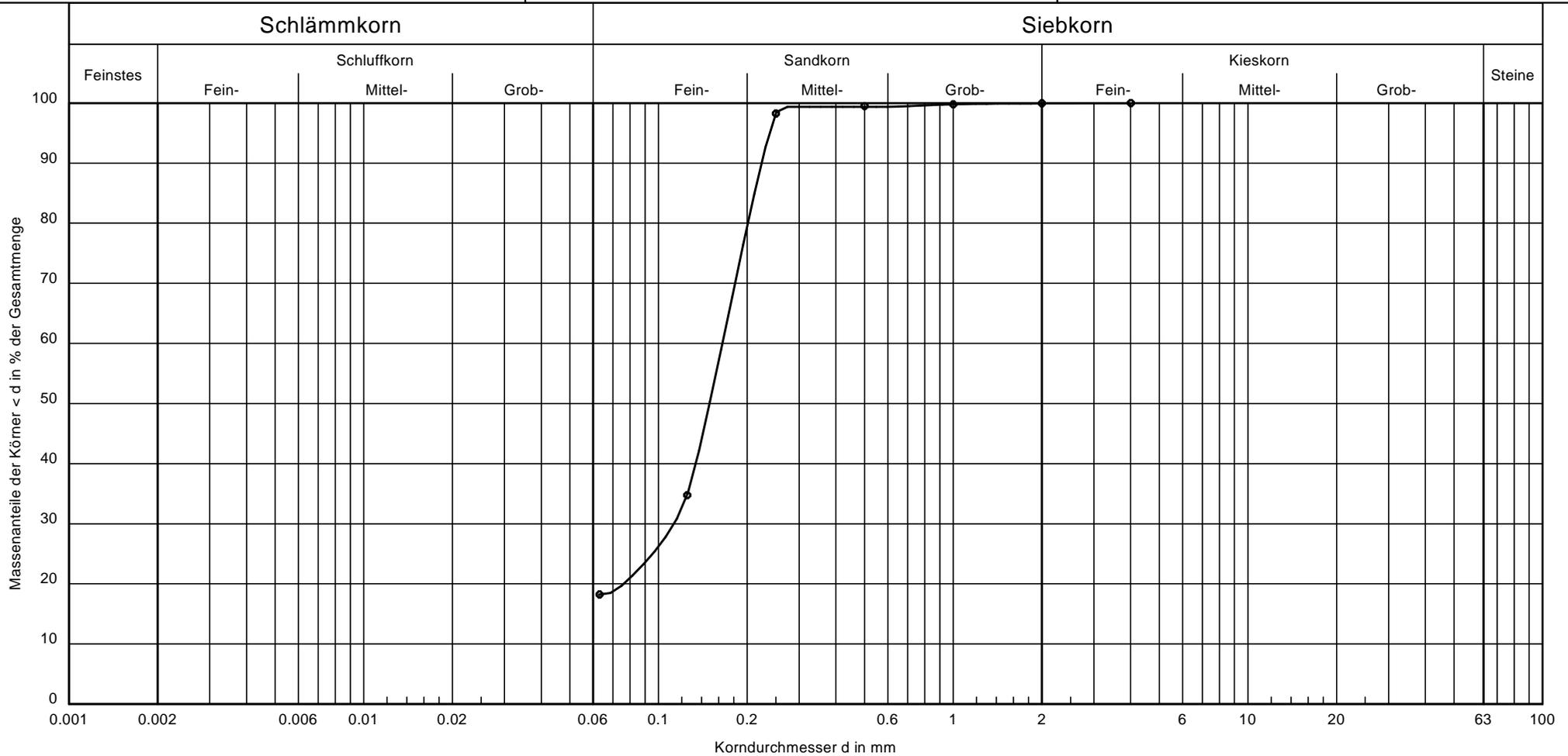
Korngrößenverteilung DIN 18123

Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 22.05.2017



Bezeichnung:	7/3
Bodenart:	fS, u, ms
Tiefe:	1,1m - 2,1m
Entnahmestelle:	RKS 7
U/Cc	-/-

Bemerkungen:

Bericht:
P-1616/17
Anlage:
4.1

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen
Bericht: P-1616/17
Anlage: 4.1

Bezeichnung: 7/3
fS, u, ms
Tiefe: 1,1m - 2,1m
Entnahmestelle: RKS 7
U/Cc -/-
Bearbeiter: Frank Kostomaj
Datum: 22.05.2017
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====
Trockenmasse: 205.14 g
7 Siebe ausgewertet
Durchmesser[mm] Rückstand [g] Rückstand [%] Durchgang[%]
4.0000 0.00 0.00 100.00
2.0000 0.13 0.06 99.94
1.0000 0.28 0.14 99.80
0.5000 0.64 0.31 99.49
0.2500 2.56 1.25 98.24
0.1250 130.18 63.49 34.75
0.0630 33.85 16.51 18.24
Schale 37.40 18.24

Summe Siebrückstände = 205.04 g
Siebverlust = 0.10 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.07606 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.11277 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14898 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.16471 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.21168 mm

Abgeleitete Größen:
Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (Mallet/Paquant) = 9.62E-6 m/s
kf (Seelheim) = 7.92E-5 m/s

Ton: -
Schluff: 18.2 %
Sand: 81.7 %
Kies: 0.1 %
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 18.2 %
Durchgang bei 2.0 mm: 99.9 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.07606 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.09549 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.11277 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.12537 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.13353 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.14132 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14898 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.15668 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.16471 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.17305 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.18184 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.19111 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.20107 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.21168 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.22384 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.23872 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.20950 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
 Bonifaciusring 10
 45309 Essen

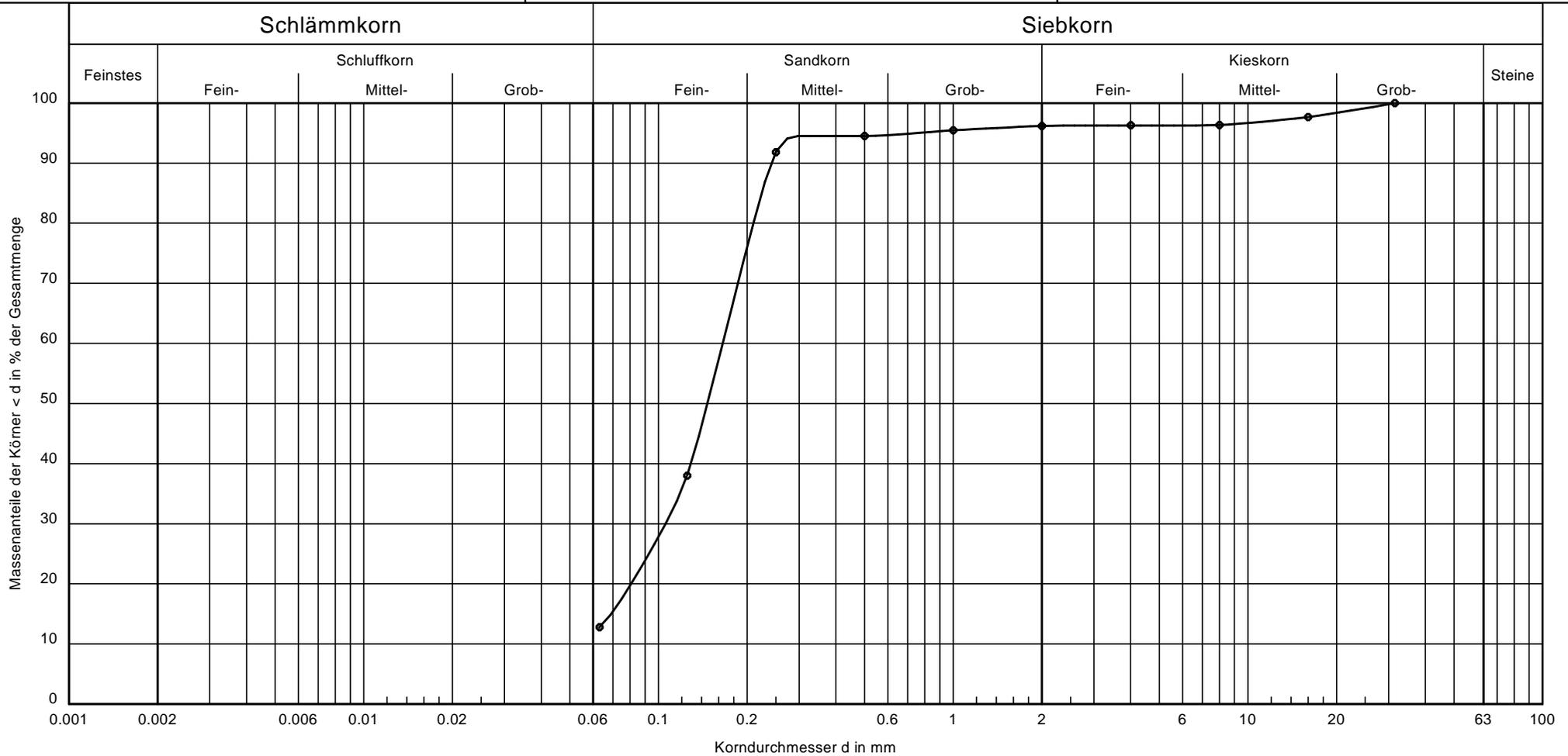
Korngrößenverteilung DIN 18123

Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Probe entnommen am:
 Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
 Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 22.05.2017



Bezeichnung:	8/2
Bodenart:	fS, ms, u'
Tiefe:	0,4m - 1,0m
Entnahmestelle:	RKS 8
U/Cc	-/-

Bemerkungen:

Bericht:
 P-1616/17
 Anlage:
 4.1

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen
Bericht: P-1616/17
Anlage: 4.1

Bezeichnung: 8/2
fS, ms, u'
Tiefe: 0,4m - 1,0m
Entnahmestelle: RKS 8
U/Cc -/-
Bearbeiter: Frank Kostomaj
Datum: 22.05.2017
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

Trockenmasse: 344.44 g
10 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
31.5000	0.00	0.00	100.00
16.0000	8.07	2.34	97.66
8.0000	4.56	1.32	96.33
4.0000	0.13	0.04	96.29
2.0000	0.39	0.11	96.18
1.0000	2.49	0.72	95.46
0.5000	3.25	0.94	94.51
0.2500	9.31	2.70	91.81
0.1250	185.19	53.80	38.01
0.0630	86.83	25.23	12.78
Schale	43.99	12.78	

Summe Siebrückstände = 344.21 g
Siebverlust = 0.23 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.06907 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.08066 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.10566 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14650 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.16513 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22422 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (Mallet/Paquant) = 1.10E-5 m/s
kf (Seelheim) = 7.66E-5 m/s

Ton: -
Schluff: 12.8 %
Sand: 83.4 %
Kies: 3.8 %
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 12.8 %
Durchgang bei 2.0 mm: 96.2 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.06907 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.08066 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.09275 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.10566 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.11802 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.12859 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.13772 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14650 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.15560 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.16513 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.17516 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.18587 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.19738 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.20988 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22422 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.24254 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.75402 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = 0.07135 mm
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.22125 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

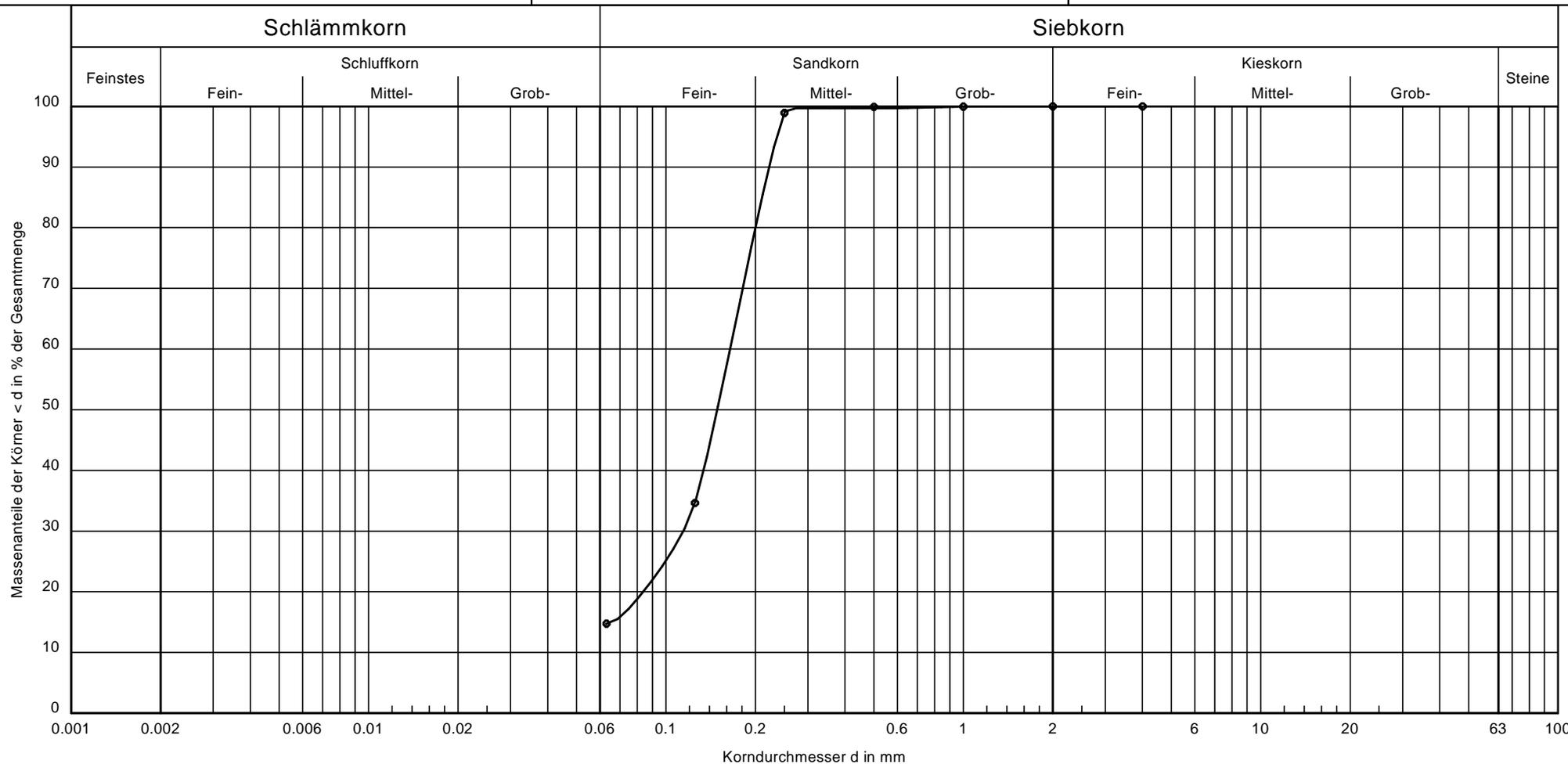
Korngrößenverteilung DIN 18123

Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 22.05.2017



Bezeichnung:	9/4
Bodenart:	fS, ms, u'
Tiefe:	1,2m - 2,2m
Entnahmestelle:	RKS 9
U/Cc	-/-

Bemerkungen:

Bericht:
P-1616/17
Anlage:
4.1

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen
Bericht: P-1616/17
Anlage: 4.1

Bezeichnung: 9/4
fS, ms, u'
Tiefe: 1,2m - 2,2m
Entnahmestelle: RKS 9
U/Cc -/-
Bearbeiter: Frank Kostomaj
Datum: 22.05.2017
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====

Trockenmasse:	250.14 g		
7 Siebe ausgewertet			
Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
4.0000	0.00	0.00	100.00
2.0000	0.06	0.02	99.98
1.0000	0.05	0.02	99.96
0.5000	0.13	0.05	99.90
0.2500	2.47	0.99	98.92
0.1250	160.66	64.31	34.61
0.0630	49.62	19.86	14.75
Schale	36.85	14.75	

Summe Siebrückstände = 249.84 g
Siebverlust = 0.30 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.06487 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.08377 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.11433 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14869 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.16421 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.21045 mm

Abgeleitete Größen:
Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (Mallet/Paquant) = 1.20E-5 m/s
kf (Seelheim) = 7.89E-5 m/s

Ton: -
Schluff: 14.8 %
Sand: 85.2 %
Kies: 0.0 %
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 14.8 %
Durchgang bei 2.0 mm: 100.0 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.06487 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.08377 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.09951 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.11433 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.12568 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.13352 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.14116 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14869 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.15628 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.16421 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.17243 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.18109 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.19022 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.20002 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.21045 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.22233 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.23645 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = 0.07048 mm
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.20832 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

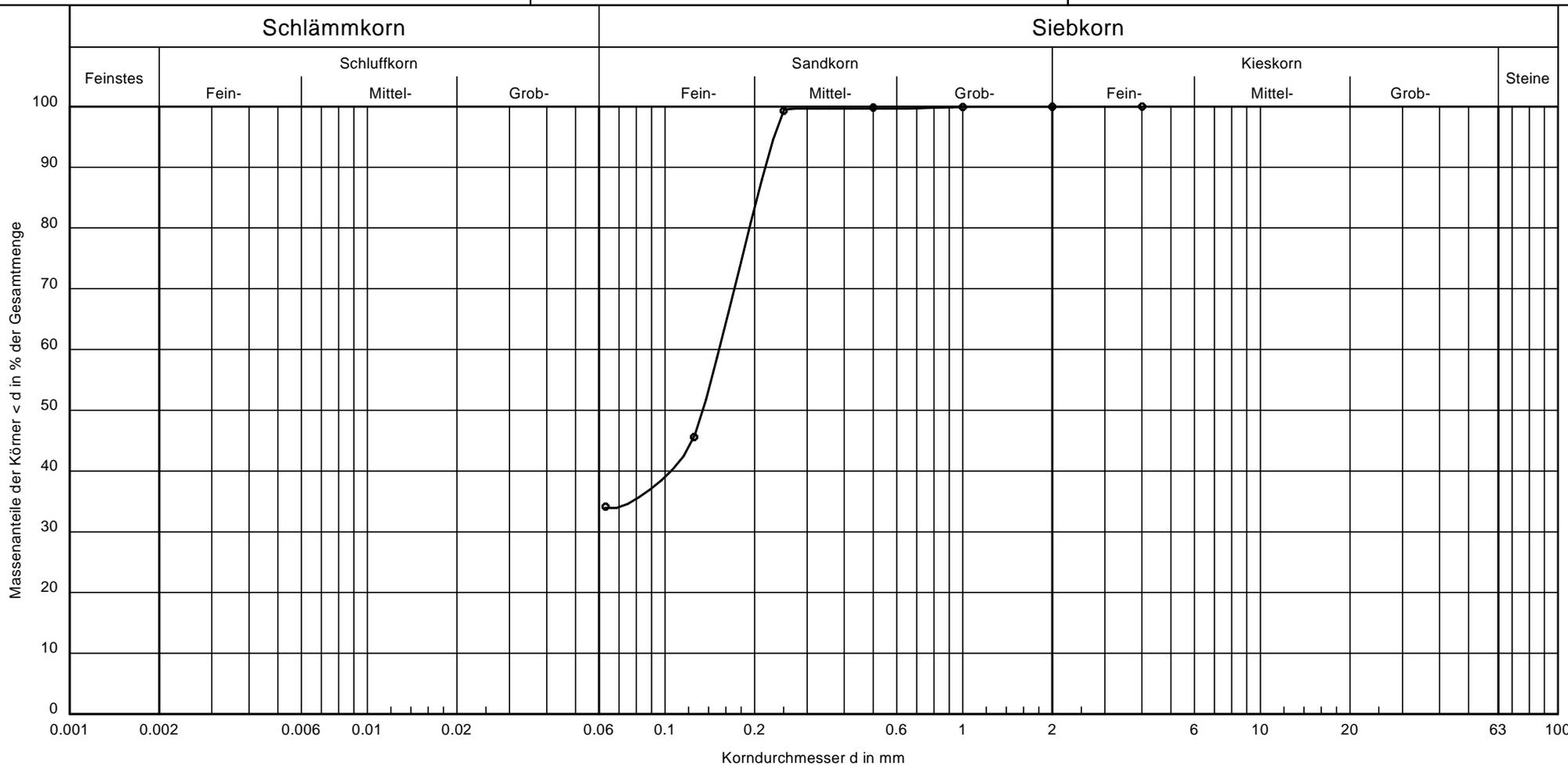
Korngrößenverteilung DIN 18123

Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 22.05.2017



Bezeichnung:	10/3
Bodenart:	fS, ū, ms
Tiefe:	1,0m - 2,0m
Entnahmestelle:	RKS 10
U/Cc	-/-

Bemerkungen:

Bericht:
P-1616/17
Anlage:
4.1

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen
Bericht: P-1616/17
Anlage: 4.1

Bezeichnung: 10/3
fS, u[^], ms (^ = stark)
Tiefe: 1,0m - 2,0m
Entnahmestelle: RKS 10
U/Cc -/-
Bearbeiter: Frank Kostomaj
Datum: 22.05.2017
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====
Trockenmasse: 238.85 g
7 Siebe ausgewertet
Durchmesser[mm] Rückstand [g] Rückstand [%] Durchgang[%]
4.0000 0.00 0.00 100.00
2.0000 0.09 0.04 99.96
1.0000 0.12 0.05 99.91
0.5000 0.22 0.09 99.82
0.2500 1.30 0.54 99.28
0.1250 128.19 53.70 45.58
0.0630 27.29 11.43 34.14
Schale 81.51 34.14

Summe Siebrückstände = 238.72 g
Siebverlust = 0.13 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = -
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.13362 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.15190 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.20396 mm

Abgeleitete Größen:
Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (Mallet/Paquant) = - m/s
kf (Seelheim) = 6.37E-5 m/s

Ton: -
Schluff: 33.9 %
Sand: 66.1 %
Kies: 0.0 %
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 33.9 %
Durchgang bei 2.0 mm: 100.0 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 25% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = -
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.07738 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.10489 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.12297 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.13362 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.14282 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.15190 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.16117 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.17087 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.18113 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.19206 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.20396 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.21715 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.23240 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.20151 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

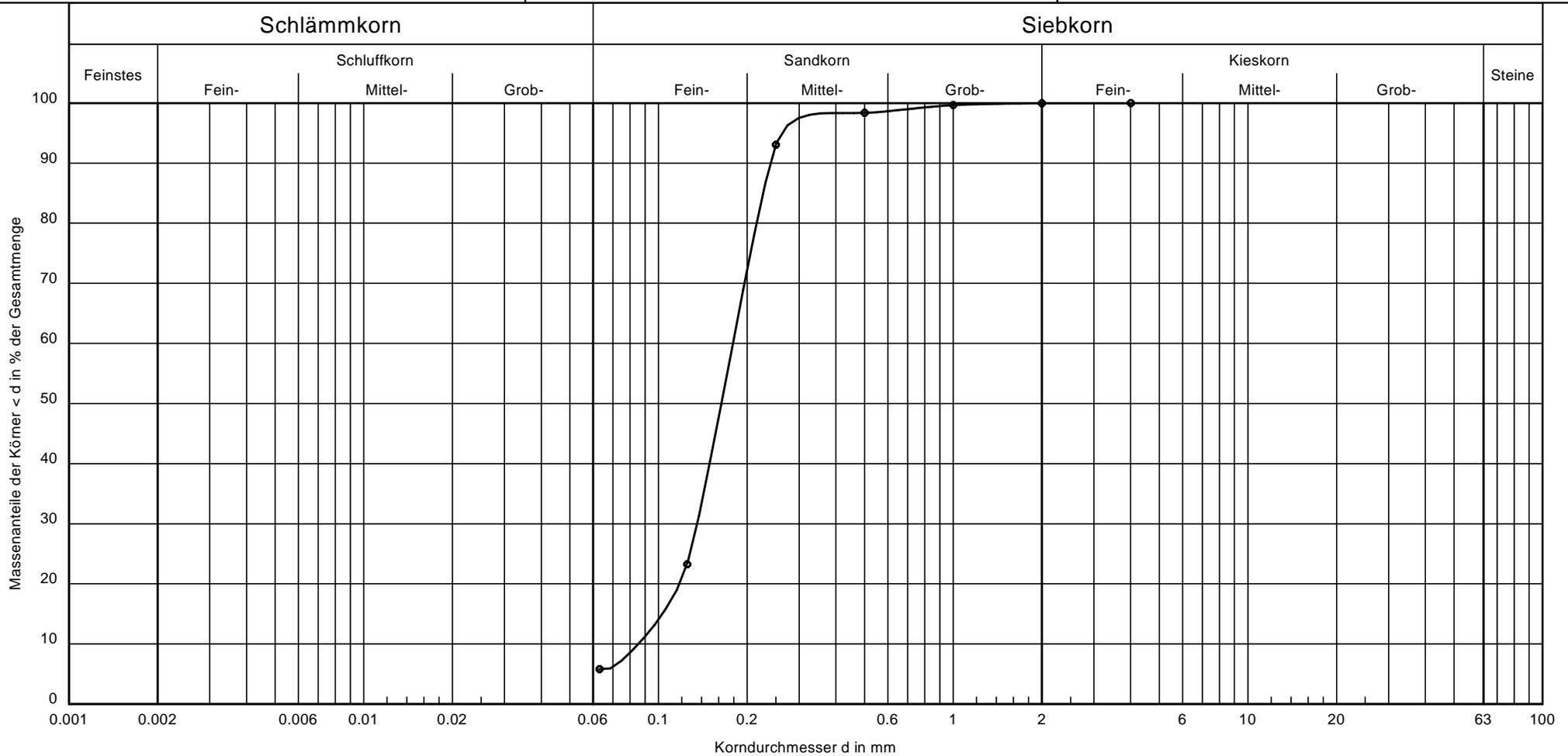
Korngrößenverteilung DIN 18123

Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 22.05.2017



Bezeichnung:	11/2
Bodenart:	fS, ms, u'
Tiefe:	0,4m - 1,2m
Entnahmestelle:	RKS 11
U/Cc	2.1/1.2

Bemerkungen:

Bericht:
P-1616/17
Anlage:
4.1

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen
Bericht: P-1616/17
Anlage: 4.1

Bezeichnung: 11/2
fS, ms, u'
Tiefe: 0,4m - 1,2m
Entnahmestelle: RKS 11
U/Cc 2.1/1.2
Bearbeiter: Frank Kostomaj
Datum: 22.05.2017
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====
Trockenmasse: 225.81 g
7 Siebe ausgewertet
Durchmesser[mm] Rückstand [g] Rückstand [%] Durchgang[%]
4.0000 0.00 0.00 100.00
2.0000 0.10 0.04 99.96
1.0000 0.63 0.28 99.68
0.5000 2.98 1.32 98.35
0.2500 11.91 5.29 93.07
0.1250 157.28 69.80 23.27
0.0630 39.35 17.46 5.81
Schale 13.09 5.81

Summe Siebrückstände = 225.34 g
Siebverlust = 0.47 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.08542 mm
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.10305 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.11755 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.13505 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.16340 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17882 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22646 mm

Abgeleitete Größen:
Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = 2.1/1.2
kf (Hazen) = 8.46E-5 m/s
kf (Beyer) = 6.93E-5 - 7.66E-5 m/s
kf (Mallet/Paquant) = 2.62E-5 m/s
kf (Seelheim) = 9.53E-5 m/s

Ton: -
Schluff: 5.8 %
Sand: 94.1 %
Kies: 0.0 %
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 5.8 %
Durchgang bei 2.0 mm: 100.0 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.08542 mm
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.10305 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.11755 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.12763 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.13505 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.14205 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.14907 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.15609 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.16340 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.17093 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17882 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.18711 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.19584 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.20520 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.21530 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22646 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.24051 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.26379 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = 0.10642 mm
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.22418 mm

Glühverlust nach DIN 18 128

Geplante Erschließung Alte Badeanstalt, Dülmen

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Bodenart:

Probe entnommen am:

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 22.05.2017

Probenbezeichnung	RKS 2/5 2,7m - 3,5m	RKS 10/2 0,5m - 1,0m	RKS 12/6 2,3m - 2,6m	
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	30.05	30.03	30.10	
Geglühte Probe + Behälter [g]	29.64	29.81	29.57	
Behälter [g]	18.49	17.51	17.50	
Massenverlust [g]	0.41	0.22	0.53	
Trockenmasse vor Glühen [g]	11.56	12.52	12.60	
Glühverlust [%]	3.55	1.76	4.21	

Probenbezeichnung				
Ungeglühte Probe + Behälter [g]				
Geglühte Probe + Behälter [g]				
Behälter [g]				
Massenverlust [g]				
Trockenmasse vor Glühen [g]				
Glühverlust [%]				

Anlage 5 – Versickerungsversuche

Auswertung der Versickerungsversuche
im Feld

Berechnungsformel: $k_f = Q / 5,5 * r * (h_1 + h_2 / 2)$

- Felder ausfüllen
- Ergebnisfeld
- kf-Wert über die gesamte Zeit (zum Vergleich)
- mittlerer kf-Wert über alle Zeitstufen

mittl. Kf-Wert (alle Zeitstufen) 2,06E-06

Versuchsnummer VV KRB 1 (1,5m)	0-5 min	5-15 min	15-30 min	30-45 min
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025	0,025	0,025	0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	1,50	1,50	1,50	1,50
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	300	600	900	900
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	0,000	0,070	0,190	0,350
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	0,070	0,190	0,350	0,490
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963	0,001963	0,001963	0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,070	0,120	0,160	0,140
versickerte Wassermenge	0,000137 m ³ 0,137445 l	0,000236 m ³ 0,235619 l	0,000314 m ³ 0,314159 l	0,000275 m ³ 0,274889 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	1,465	1,370	1,230	1,080
kf-Wert	2,27E-06	2,08E-06	2,06E-06	2,06E-06

Versuchsnummer VV KRB 1 (1,5m)	45-60 min			gesamt
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025			0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	1,50			1,50
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	900			3600
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	0,490			0,000
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	0,600			0,600
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963			0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,110			0,600
versickerte Wassermenge	0,000216 m ³ 0,215984 l			0,001178 m ³ 1,178097 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	0,955			1,200
kf-Wert	1,83E-06			1,98E-06
				2,06E-06

Berechnungsformel: $k_f = Q / 5,5 * r * (h_1 + h_2 / 2)$

- Felder ausfüllen
- Ergebnisfeld
- kf-Wert über die gesamte Zeit (zum Vergleich)
- mittlerer kf-Wert über alle Zeitstufen**

mittl. Kf-Wert (alle Zeitstufen) 8,45E-06

Versuchsnummer VV KRB 3 (2,0m)	0-5 min	5-15 min	15-30 min	30-45 min
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025	0,025	0,025	0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	2,00	2,00	2,00	2,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	300	600	900	900
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	0,000	0,510	0,950	1,330
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	0,510	0,950	1,330	1,560
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963	0,001963	0,001963	0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,510	0,440	0,380	0,230
versickerte Wassermenge	0,001001 m ³ 1,001383 l	0,000864 m ³ 0,863938 l	0,000746 m ³ 0,746128 l	0,000452 m ³ 0,451604 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	1,745	1,270	0,860	0,555
kf-Wert	1,39E-05	8,25E-06	7,01E-06	6,58E-06

Versuchsnummer VV KRB 3 (2,0m)	45-60 min			gesamt
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025			0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	2,00			2,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	900			3600
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	1,560			0,000
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	1,710			1,710
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963			0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,150			1,710
versickerte Wassermenge	0,000295 m ³ 0,294524 l			0,003358 m ³ 3,357577 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	0,365			1,145
kf-Wert	6,52E-06			5,92E-06
				8,45E-06

Berechnungsformel: $k_f = Q / 5,5 * r * (h_1 + h_2 / 2)$

- Felder ausfüllen
- Ergebnisfeld
- kf-Wert über die gesamte Zeit (zum Vergleich)
- mittlerer kf-Wert über alle Zeitstufen

mittl. Kf-Wert (alle Zeitstufen) 3,67E-06

Versuchsnummer VV KRB 5 (1,0m)	0-5 min	5-15 min	15-30 min	30-45 min
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025	0,025	0,025	0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	1,00	1,00	1,00	1,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	300	600	900	900
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	0,000	0,070	0,200	0,360
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	0,070	0,200	0,360	0,500
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963	0,001963	0,001963	0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,070	0,130	0,160	0,140
versickerte Wassermenge	0,000137 m ³ 0,137445 l	0,000255 m ³ 0,255254 l	0,000314 m ³ 0,314159 l	0,000275 m ³ 0,274889 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	0,965	0,865	0,720	0,570
kf-Wert	3,45E-06	3,58E-06	3,53E-06	3,90E-06

Versuchsnummer VV KRB 5 (1,0m)	45-60 min			gesamt
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025			0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	1,00			1,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	900			3600
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	0,500			0,000
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	0,610			0,610
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963			0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,110			0,610
versickerte Wassermenge	0,000216 m ³ 0,215984 l			0,001198 m ³ 1,197732 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	0,445			0,695
kf-Wert	3,92E-06			3,48E-06
				3,67E-06

Berechnungsformel: $k_f = Q / 5,5 * r * (h_1 + h_2 / 2)$

- Felder ausfüllen
- Ergebnisfeld
- kf-Wert über die gesamte Zeit (zum Vergleich)
- mittlerer kf-Wert über alle Zeitstufen**

mittl. Kf-Wert (alle Zeitstufen) 1,92E-06

Versuchsnummer VV KRB 7 (1,0m)	0-5 min	5-15 min	15-30 min	30-45 min
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025	0,025	0,025	0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	1,00	1,00	1,00	1,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	300	600	900	900
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	0,000	0,050	0,110	0,190
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	0,050	0,110	0,190	0,270
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963	0,001963	0,001963	0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,050	0,060	0,080	0,080
versickerte Wassermenge	0,000098 m ³ 0,098175 l	0,000118 m ³ 0,11781 l	0,000157 m ³ 0,15708 l	0,000157 m ³ 0,15708 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	0,975	0,920	0,850	0,770
kf-Wert	2,44E-06	1,55E-06	1,49E-06	1,65E-06

Versuchsnummer VV KRB 7 (1,0m)	45-60 min	60-90 min	90-120 min	gesamt
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025	0,025	0,025	0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	1,00	1,00	1,00	1,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	900	1800	1800	7200
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	0,270	0,350	0,500	0,000
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	0,350	0,500	0,630	0,630
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963	0,001963	0,001963	0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,080	0,150	0,130	0,630
versickerte Wassermenge	0,000157 m ³ 0,15708 l	0,000295 m ³ 0,294524 l	0,000255 m ³ 0,255254 l	0,001237 m ³ 1,237002 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	0,690	0,575	0,435	0,685
kf-Wert	1,84E-06	2,07E-06	2,37E-06	1,82E-06
				1,92E-06

Berechnungsformel: $k_f = Q / 5,5 * r * (h_1 + h_2 / 2)$

- Felder ausfüllen
- Ergebnisfeld
- kf-Wert über die gesamte Zeit (zum Vergleich)
- mittlerer kf-Wert über alle Zeitstufen**

mittl. Kf-Wert (alle Zeitstufen) 4,63E-06

Versuchsnummer VV KRB 7 (2,0m)	0-5 min	5-15 min	15-30 min	30-45 min
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025	0,025	0,025	0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	2,00	2,00	2,00	2,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	300	600	900	900
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	0,000	0,560	0,880	1,090
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	0,560	0,880	1,090	1,200
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963	0,001963	0,001963	0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,560	0,320	0,210	0,110
versickerte Wassermenge	0,001100 m ³ 1,099557 l	0,000628 m ³ 0,628319 l	0,000412 m ³ 0,412334 l	0,000216 m ³ 0,215984 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	1,720	1,280	1,015	0,855
kf-Wert	1,55E-05	5,95E-06	3,28E-06	2,04E-06

Versuchsnummer VV KRB 7 (2,0m)	45-60 min	60-90 min	90-120 min	gesamt
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025	0,025	0,025	0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	2,00	2,00	2,00	2,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	900	1800	1800	7200
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	1,200	1,300	1,440	0,000
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	1,300	1,440	1,550	1,550
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963	0,001963	0,001963	0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,100	0,140	0,110	1,550
versickerte Wassermenge	0,000196 m ³ 0,19635 l	0,000275 m ³ 0,274889 l	0,000216 m ³ 0,215984 l	0,003043 m ³ 3,043418 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	0,750	0,630	0,505	1,225
kf-Wert	2,12E-06	1,76E-06	1,73E-06	2,51E-06
				4,63E-06

Berechnungsformel: $k_f = Q / 5,5 * r * (h_1 + h_2 / 2)$

- Felder ausfüllen
- Ergebnisfeld
- kf-Wert über die gesamte Zeit (zum Vergleich)
- mittlerer kf-Wert über alle Zeitstufen

mittl. Kf-Wert (alle Zeitstufen) 6,87E-07

Versuchsnummer VV KRB 9 (2,0m)	0-5 min	5-15 min	15-30 min	30-45 min
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025	0,025	0,025	0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	2,00	2,00	2,00	2,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	300	600	900	900
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	0,000	0,070	0,150	0,250
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	0,070	0,150	0,250	0,320
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963	0,001963	0,001963	0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,070	0,080	0,100	0,070
versickerte Wassermenge	0,000137 m ³ 0,137445 l	0,000157 m ³ 0,15708 l	0,000196 m ³ 0,19635 l	0,000137 m ³ 0,137445 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	1,965	1,890	1,800	1,715
kf-Wert	1,70E-06	1,01E-06	8,81E-07	6,48E-07

Versuchsnummer VV KRB 9 (2,0m)	45-60 min			gesamt
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025			0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	2,00			2,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	900			3600
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	0,320			0,000
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	0,380			0,380
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963			0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,060			0,380
versickerte Wassermenge	0,000118 m ³ 0,11781 l			0,000746 m ³ 0,746128 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	1,650			1,810
kf-Wert	5,77E-07			8,33E-07
				6,87E-07

Berechnungsformel: $k_f = Q / 5,5 * r * (h_1 + h_2 / 2)$

- Felder ausfüllen
- Ergebnisfeld
- kf-Wert über die gesamte Zeit (zum Vergleich)
- mittlerer kf-Wert über alle Zeitstufen

mittl. Kf-Wert (alle Zeitstufen) 7,88E-06

Versuchsnummer VV KRB 11 (2,0m)	0-5 min	5-15 min	15-30 min	30-45 min
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025	0,025	0,025	0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	2,00	2,00	2,00	2,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	300	600	900	900
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	0,000	0,460	0,930	1,290
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	0,460	0,930	1,290	1,520
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963	0,001963	0,001963	0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,460	0,470	0,360	0,230
versickerte Wassermenge	0,000903 m ³ 0,903208 l	0,000923 m ³ 0,922843 l	0,000707 m ³ 0,706858 l	0,000452 m ³ 0,451604 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	1,770	1,305	0,890	0,595
kf-Wert	1,24E-05	8,57E-06	6,42E-06	6,13E-06

Versuchsnummer VV KRB 11 (2,0m)	45-60 min	60-90 min		gesamt
Radius Versickerungsrohr [m]	0,025	0,025		0,025
Länge Vers.rohr (Druckhöhe) [m]	2,00	2,00		2,00
benötigte Zeit für die Versickerung [s]	900	1800		5400
Wasserstand u. POK vor Versuch [m]	1,520	1,670		0,000
Wasserstand u. POK nach Versuch [m]	1,670	1,890		1,890
Grundfläche Rohr [m ²]	0,001963	0,001963		0,001963
versickerte Wassermenge [m Rohr]	0,150	0,220		1,890
versickerte Wassermenge	0,000295 m ³ 0,294524 l	0,000432 m ³ 0,431969 l		0,003711 m ³ 3,711006 l
mittlere Druckhöhe Wassersäule [m]	0,405	0,220		1,055
kf-Wert	5,88E-06	7,93E-06		4,74E-06
				7,88E-06

Anlage 6 – Probenahmeprotokoll

Probenahmeprotokoll
in Anlehnung an LAGA TR-Boden

Probennahmeprotokoll



A Allgemeine Angaben

		<i>Anschriften</i>
1	<i>Veranlasser / Auftraggeber</i>	<i>Betreiber / Betrieb</i>
	CP Gurnd-Invest GmbH	
2	<i>Landkreis / Ort / Straße</i>	<i>Objekt / Lage</i>
	Schloßpark 1	geplante Erschließungsmaßnahme
	48249 Dülmen	Alte Badeanstalt, Dülmen
3	<i>Grund der Probennahme:</i>	Deklarationsanalytik an potenziellem Aushubmaterial
4	<i>Probennahmezeit / Uhrzeit</i>	25. / 27.04.2017
5	<i>Probenehmer / Firma</i>	Hr. Borbonus, geoconcept, Herne
6	<i>Anwesende Personen</i>	Hr. Borbonus, Hr. Peletz
7	<i>Herkunft des Abfalls: (Anschrift)</i>	siehe Punkt 2
8	<i>Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen</i>	
9	<i>Untersuchungsstelle</i>	Mischprobe aus Bohrgut; MP-A1 / MP-A2 Anschüttungsböden (Sand und Schluff) mit Fremdbestandteilen (Ziegelbruch, Schlacke, Keramik- / Kunststoffreste)

B Vor-Ort-Gegebenheiten

10	<i>Abfallart / Allgemeine Beschreibung:</i>	siehe oben				
11	<i>Gesamtvolumen/Form der Lagerung:</i>					
12	<i>Lagerungsdauer:</i>					
13	<i>Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung / Niederschläge):</i>					
14	<i>Probenahmegerät und -material:</i>	Elektro-Bohrhammer				
15	<i>Probenahmeverfahren:</i>	Kleinrammbpfrung				
16	<i>Anzahl der Einzelproben:</i>	12	<i>Mischproben:</i>	2	<i>Sammelproben:</i>	
17	<i>Anzahl der Einzelproben je Mischprobe</i>	5 - 7				
18	<i>Probenvorbereitungsschritte:</i>					

- 19 *Probentransport und -lagerung:* PKW, Kühltasche
- Kühlung (evtl. Kühltemperatur):* _____
- 20 *Vor-Ort-Untersuchung* keine
- 21 *Beobachtung bei der Probenahme / Bemerkungen:* keine organoleptischen Auffälligkeiten
Sand, schluffig und Schluff, stark sandig, schwach tonig
-
- 22 *Topografische Karte als Anhang)* ja nein
- Hochwert:* _____ *Rechtswert* _____
- 23 *Fotografische Dokumentation:* siehe unten; Blick von Südosten
- 24 *Lageskizze (Lage der Haufwerke etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u.s.w.):*



- 25 *Ort:* Dülmen *Unterschrift(en): Probenehmer:* _____
- Datum* 03.05.2017 

Anlage 7 – Chemische Analysen

Prüfberichte Nr. 2403056 vom 07.06.2017
der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoConsult Dülmen
 Hanninghof 30
 48249 Dülmen

Datum 07.06.2017

Kundennr. 27054956

PRÜFBERICHT 2403056 - 837087

Auftrag **2403056 P-1616/17 Alte Badeanstalt Dülmen**
 Analysenr. **837087**
 Probeneingang **02.06.2017**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP-A1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	84,8	0,1	DIN EN 14346
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		1,6	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg		0,5	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		6,4	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		110	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,3	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		8	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		130	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		9,9	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,50	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		112	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		55	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		0,40	0,05	DIN ISO 18287
<i>Anthracen</i>	mg/kg		0,13	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		1,1	0,05	DIN ISO 18287
<i>Pyren</i>	mg/kg		0,82	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		0,51	0,05	DIN ISO 18287
<i>Chrysen</i>	mg/kg		0,58	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		0,76	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		0,24	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		0,52	0,05	DIN ISO 18287
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		0,13	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		0,34	0,05	DIN ISO 18287
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		0,24	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		5,8^{x)}		DIN ISO 18287
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg		<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg		<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-7080703-DE-P1

Datum 07.06.2017
 Kundennr. 27054956

PRÜFBERICHT 2403056 - 837087

Kunden-Probenbezeichnung **MP-A1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
pH-Wert		8,40	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	140	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO ₄)	mg/l	14	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 02.06.2017

Ende der Prüfungen: 07.06.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



Datum 07.06.2017
Kundennr. 27054956

PRÜFBERICHT 2403056 - 837087

Kunden-Probenbezeichnung **MP-A1**

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoConsult Dülmen
 Hanninghof 30
 48249 Dülmen

Datum 07.06.2017

Kundennr. 27054956

PRÜFBERICHT 2403056 - 837090

Auftrag **2403056 P-1616/17 Alte Badeanstalt Dülmen**
 Analysenr. **837090**
 Probeneingang **02.06.2017**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP-A2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	87,8	0,1	DIN EN 14346
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		3,2	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg		0,6	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		7,8	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		44	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		14	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		24	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		11	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,06	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		103	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		69	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		0,09	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoren</i>	mg/kg		0,06	0,05	DIN ISO 18287
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		0,71	0,05	DIN ISO 18287
<i>Anthracen</i>	mg/kg		0,11	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		1,5	0,05	DIN ISO 18287
<i>Pyren</i>	mg/kg		1,1	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		0,50	0,05	DIN ISO 18287
<i>Chrysen</i>	mg/kg		0,52	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		0,53	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		0,16	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		0,42	0,05	DIN ISO 18287
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		0,30	0,05	DIN ISO 18287
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		0,27	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		6,3^{x)}		DIN ISO 18287
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg		<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg		<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 07.06.2017
 Kundennr. 27054956

PRÜFBERICHT 2403056 - 837090

Kunden-Probenbezeichnung **MP-A2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	0,02	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	0,02	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	0,050^{x)}		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	0,050^{x)}		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
pH-Wert		8,29	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	148	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	3,1	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO ₄)	mg/l	18	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 02.06.2017

Ende der Prüfungen: 07.06.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



Datum 07.06.2017
Kundennr. 27054956

PRÜFBERICHT 2403056 - 837090

Kunden-Probenbezeichnung **MP-A2**

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61
jan.vizoso@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.