

Wasserwirtschaftsverwaltung: Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg

Straße / Abschnittsnummer / Station: St 2315 / 350 / 1,014 bis 400 / 0,998

St 2315 Ortsumgehung Hafenlohr mit integrierter Hochwasserschutzmaßnahme

PROJIS-Nr.:-

nachrichtlich: UNTERLAGE 25 B

- Fachliche Würdigung Geotechnisches Gutachten-
- Untersuchung zur Grundwassererhöhung-
- Vermerk zur Ergänzung des Geotechnischen Gutachtens,
Differenzierung der Sickerwassermenge-
- Geotechnisches Gutachten Hochwasserschutz-

aufgestellt:
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg

Aschaffenburg, den 28.11.2019



Hochwasserschutz Hafenlohr

Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie

**Geotechnisches
Gutachten**

Projekt-Nr.: **100374**

Bericht-Nr.: **02**

Erstellt im Auftrag von:
**Wasserwirtschaftsamt
Aschaffenburg
Cornelienstraße 1
63739 Aschaffenburg**

Dipl.-Ing. Siegfried Wagner
Dipl.-Ing. Gerhard Sulzbach

2014-11-11

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	ZUSAMMENFASSUNG 4
2	VORBEMERKUNG 5
3	AUFGABENSTELLUNG 5
4	UNTERLAGEN 6
5	HOCHWASSERSCHUTZTRASSE 6
5.1	Querschnitt/Höhenverhältnisse 7
5.1.1	Ehemaliger Bahndamm 7
5.1.2	Hafenlohrtal 7
5.2	Bauwerke in der Hochwasserschutztrasse 7
6	UNTERGRUNDERKUNDUNG 8
6.1	Untersuchungen im Feld 8
6.2	Laboruntersuchungen 9
7	BODENVERHÄLTNISSE 10
7.1	Geologie, Morphologie 10
7.2	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen 10
7.2.1	Schicht 1: Künstliche Auffüllung (Bahndamm) 10
7.2.2	Schicht 1a: Künstliche Auffüllungen außerhalb des Bahndammes 11
7.2.3	Schicht 2: Quartäre Auelehme und Hanglehme 11
7.2.4	Schicht 3: Hangschutt und Quartäre Mainkiese 12
7.2.5	Schicht 4: Felsuntergrund aus Sandstein 13
7.3	Charakteristische bodenmechanische Kennwerte 13
7.4	Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen an Bodenproben 16
8	GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE, BEMESSUNGSWASSERSTAND 16
8.1	Grundwasserstände 16
8.2	Hochwasser, Bemessungswasserstand, HW-Schutzziel 17
9	SICKERWASSERMENGEN 17
10	ERDSTATISCHE UND GEOHYDRAULISCHE NACHWEISE 17
11	HINWEISE ZUR AUSFÜHRUNG 18

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 5.1: Bauwerke im Bahndamm und in der HW-Schutztrasse	8
Tabelle 7.1 Charakteristische boden- und felsmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen.....	14
Tabelle 7.2: Bodengruppen (DIN 18196) und Bodenklassen (DIN 18300 und DIN 18301)	15
Tabelle 7.3 Charakteristische Werte für die Mantelreibung und den Spitzenwiderstand im Bruchzustand zum Nachweis von Vertikalkräften in der Spundwand.....	15

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 **Lagepläne**

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan, M 1 : 10.000
- Anlage 1.2 Ausschnitt aus geologischer Karte M 1 : 25:000
- Anlage 1.3 Lageplan Baugrundaufschlüsse M 1 : 500

Anlage 2 **Längsschnitte**

- Anlage 2.1 Baugrundlängsschnitt HWS Umgehungsstraße Station 000 bis 480
- Anlage 2.2 Baugrundlängsschnitt HWS Umgehungsstraße Station 480 bis 885
- Anlage 2.3 Baugrundlängsschnitt Hafenlohrtal Station 800 bis 1065

Anlage 3 **Ergebnisse der Felderkundungen**

- Anlage 3.1 Dokumentation der maschinellen Kernbohrungen Fa. Wendtl (Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile, Pegelausbauten und Fotodokumentation der Kernkisten)
- Anlage 3.2 Rammdiagramme

Anlage 4 **Bodenmechanische Laborversuche**

- Anlage 4.1 Zusammenstellung der Laborversuchsergebnisse
- Anlage 4.2 Kornverteilungskurven nach DIN 18121
- Anlage 4.3 Plastizitätsdiagramme nach DIN 18122
- Anlage 4.4 Wasserdurchlässigkeitsversuche nach DIN 18 130 T 1
- Anlage 4.5 Punktlastversuche
- Anlage 4.6 Scherversuche

Anlage 5 **Wassermengenberechnungen**

Anlage 6 **Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen**

1 ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Hafenlohr ist regelmäßig vom Hochwasser des Mains betroffen, und soll einen Hochwasserschutz erhalten. Mit einer Trassenführung entlang des Mains auf dem bestehenden ehemaligen Bahndamm ist bereits eine Umgehungsstraße in Planung. Es ist daher vorgesehen, die Pläne für den Hochwasserschutz in Kombination mit und abgestimmt auf die Straßenplanung zu erstellen.

Die geplante HW-Schutztrasse im Hafenlohrtal und entlang des alten Bahndammes wurde nach Kampfmittelfreimessung der Bohr- und Sondierpunkte geotechnisch erkundet. Die in Mainnähe und im Bahndamm vorhandenen aufgefüllten Böden sind überwiegend bindig. Darunter folgen Auelehme sowie Hanglehm und kiesiger Hangschutt aus Buntsandstein mit bis zu rd. 8 m Mächtigkeit über dem Felshorizont des oberen Buntsandsteins. Der erbohrte Fels ist überwiegend quarzitisch hart mit gering mächtigen Zwischenlagen aus Schluffstein im Zentimeter- und Dezimeterbereich.

An charakteristischen Proben aus dem Bohrgut wurden die geotechnischen Eigenschaften der Böden durch Laborversuche bestimmt. Bei den bindigen Böden handelt es sich überwiegend um solche der Bodengruppe UL (leicht plastische Schluffe), bei dem Hangschutt überwiegend um Böden der Bodengruppen GU, SU und SU* (Kies- und Sand-Schluff-Gemische). Es werden die für erdstatische Berechnungen anzusetzenden Bodenkennwerte sowie Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte der erbohrten Schichten angegeben. Orientierende umwelttechnische Untersuchungen an Bodenproben aus dem Bahndamm ergaben keine Gehalte > Z0 gemäß den Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-3 der LAGA M20.

Als Maßnahme des technischen Hochwasserschutzes wird eine parallel zur geplanten Straße und am nördlichen Hang des Hafenlohrtales verlaufende HW-Schutzwand als Spundwand favorisiert. In ausgewählten Schnitten wurden mittels 2D-Grundwassermodell die beim Bemessungshochwasser hinter der Wand anfallenden Wassermengen abgeschätzt.

Unmittelbar westlich der Hauptstraße wurden zwei weitere Bohrungen bis in den Felshorizont niedergebracht und als Grundwassermessstellen DN 100 PVC mit Unterflurpegelkopf ausgebaut.

Ein geotechnisches Gutachten für die geplante Umgehungsstraße wurde in einem gesonderten Bericht erstellt.

2 VORBEMERKUNG

Das WWA Aschaffenburg plant die Ertüchtigung des Hochwasserschutzes im Bereich der Gemeinde Hafenlohr am Main auf einem stillgelegten Bahndamm zwischen Ortslage und Mainufer sowie im Mündungsbereich der Hafenlohr.

Gleichzeitig plant das staatliche Bauamt Würzburg parallel zu den Hochwasserschutzanlagen des WWA den Neubau einer Umgehungsstraße auf der Trasse des alten Bahndammes.

Die CDM Smith Consult GmbH wurde vom WWA Aschaffenburg mit Vertrag vom 16.01.2014 und Nachträgen 06.02. und 19.02.2014 mit Leistungen zur geotechnischen Erkundung und Kampfmittelfreimessung, einem geotechnischen Gutachten sowie Leistungen und zur Objekt- und Tragwerksplanung für die geplanten Hochwasserschutzanlagen beauftragt. Wegen des räumlichen Zusammenhangs der beiden geplanten Maßnahmen wurde zwischen WWA und staatlichem Bauamt vereinbart, eine gemeinsame, abgestimmte geotechnische Erkundung und geotechnische Begutachtung für den Bereich der gemeinsamen Trasse durchführen zu lassen.

Der Auftrag des WWA beinhaltet die geotechnischen Leistungen zur Erkundung für beide Bauvorhaben. Der Leistungsumfang wurde, abgestimmt auf die Belange der Straßenbaumaßnahme, durch Nachträge ergänzt. Es werden getrennte geotechnische Berichte erstellt. Der vorliegende Bericht beinhaltet das Geotechnische Gutachten für die Hochwasserschutzmaßnahme. Das geotechnische Gutachten für die Straßenbaumaßnahme wird als gesonderter Bericht erstellt [U2]. Ein weiterer Bericht enthält die Ergebnisse der Grundlagenermittlung und Vorplanung im Rahmen der Objekt- und Tragwerksplanung für die Hochwasserschutzmaßnahme [U1].

3 AUFGABENSTELLUNG

Zur Geotechnischen Erkundung der Hochwasserschutztrasse waren die folgenden Leistungen zu erbringen:

Vorbereitung der Erkundung, Erstellen eines Bohrprogramms, Organisation der Felderkundung in Abstimmung mit dem AG, Durchführen von Ortsterminen zur Einweisung der Bohrmannschaft und zur Überwachung und fachtechnischen Begleitung der Aufschlussarbeiten, Ausarbeiten eines geotechnischen Berichtes mit Dokumentation und Auswertung der Felderkundung und der Laborversuche.

4 UNTERLAGEN

- [U1] CDM Smith Consult GmbH, Alsbach:
Hochwasserschutz Hafenlohr, Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie, Grundlagenermittlung und Vorplanung, Bericht Nr. 01 vom 02.10.2014, Projekt-Nr. 100374
- [U2] CDM Smith Consult GmbH, Alsbach:
St 2315 Kreuzwertheim - Lohr am Main, Ortsumgehung Hafenlohr, Geotechnisches Gutachten, Bericht Nr. 03, Datum: wir noch erstellt, Projekt-Nr. 100374
- [U3] GeoFachdatenAtlas (Bodeninformationssystem Bayern):
Geologische Karte von Bayern, Ausschnitt: Hafenlohr am Main
- [U4] DIN 19712:2013-01, Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern, Januar 2013
- [U5] Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt, Fach Wasserbau:
Hochwasserschutz Hafenlohr, Diplomarbeit A. Goldhammer, 2010
- [U6] Staatliches Bauamt Würzburg
Umgehungsstraße Hafenlohr, Vorplanung, 2014
- [U7] Staatliches Bauamt Würzburg:
Vorentwurf Umgehungsstraße Hafenlohr, Feb. 2014
- [U8] WWA Aschaffenburg:
Bemessungswasserstände Hafenlohr, HQ 100 + Freibord, Januar 2014
- [U9] Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH (GGU Software), Braunschweig:
Berechnungsprogramm GGU-SS-FLOW2D Version 9, Berechnung von Grundwasserströmungen mit Finiten Elementen in zweidimensionalen Systemen
- [U10] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20:
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln, 06.11.1997

5 HOCHWASSERSCHUTZTRASSE

Im Bestand gibt es weder entlang des Mains, noch entlang der Hafenlohr einen technischen Hochwasserschutz. Die Krone des zwischen der Bebauung und dem Mainufer verlaufenden alten Bahndammes liegt zwar rd. 1,20 m bis 1,40 m über dem Bemessungswasserstand, jedoch ist der Damm durch 2 Brücken (Hafenlohrmündung und Brücke Hauptstraße 47/49) und 3 Wegdurchlässe (Verbindungen zwischen Hauptstraße und Mainufer) unterbrochen. Die Länge der Hochwasserschutztrasse entlang des ehemaligen Bahndammes zwischen Hafenlohrmündung und nördlicher Ortsausgang Hauptstraße beträgt rd. 830 m.

Nahe des südlichen Endes der Ortslage mündet die Hafenlohr als rechtsmainisches Nebengewässer in den Main. Der alte Bahndamm ist dort ebenfalls unterbrochen. Die Fließstrecke der Hafenlohr entlang der Bebauung bis zur Mündung hat eine Länge von rd. 250 m und soll in den technischen Hochwasserschutz mit einbezogen werden.

Da geplant ist, den alten Bahndamm zum Bau der Straße um bis zu rd. 2,70 m abzutragen, ist in Zuge des Gesamtprojektes der Hochwasserschutz längs des neuen Straßendamms durch eine Ersatzmaßnahme zu gewährleisten, z. B. durch eine Hochwasserschutzwand. Da weiterhin seitens der Straßenbauverwaltung kein Hochwasserschutz für die neue Umgehungsstraße vorgesehen ist, würde die Trasse der HW-Schutzwand zwischen Straßenrand und den angrenzenden Grundstücken im Bereich der Dammböschung verlaufen.

5.1 Querschnitt/Höhenverhältnisse

5.1.1 Ehemaliger Bahndamm

Die Oberkante des alten Bahndammes liegt zwischen ca. 149,6 müNN und 150,2 müNN. Die Höhe des landseitigen Dammfußes variiert zwischen rd. 145,4 müNN am Übergang zur Brücke über die Hafenlohr und rd. 147,4 müNN am nördlichen Ende der Trasse. Die Dammkrone ist zwischen rd. 4 m und 6 m breit. Die Böschungen des Bahndammes sind unter rd. 1 : 1,5 bis 1 : 1,8 geneigt.

5.1.2 Hafenlohrtal

Die unmittelbaren Uferbereiche des Hafenlohrtals liegen längs der HW-Schutztrasse auf Höhen zwischen rd. 142,0 müNN und 143,6 müNN. Die Geländeoberfläche im Bereich möglichen Varianten der HW-Schutztrasse weist Höhen zwischen 144,9 müNN (Anschluss an Bahndamm) und 148,6 müNN (Anschluss an der Windheimer Straße) auf.

5.2 Bauwerke in der Hochwasserschutztrasse

Im ehemaligen Bahndamm und dem weiteren Verlauf der HW-Schutztrasse liegen verschiedene Bauwerke, die im Bericht zur Grundlagenermittlung und Vorplanung [U1] näher beschrieben und in der nachfolgenden Tabelle 5.1 zusammengestellt sind.

Tabelle 5.1: Bauwerke im Bahndamm und in der HW-Schutztrasse

Station	Bauwerk	Bemerkung
0+259	Stillgelegter Durchlass	nur Wasserseite
0+407	Bahnbrücke	
0+504	Fußgängerdurchgang	
0+690	Bahnbrücke Fahrgasse	
0+835	Bahnbrücke über die Hafenlohr	
0+860	Auslauf Mühlgraben	
ca. 0+895 bis 0+960	mehrere Wohnhäuser mit Nebengebäuden	
ca. 1+030	Rohrdurchlass Mühlgraben	

Außerdem wird die HW-Schutztrasse von mehreren Leitungen gequert, die Angaben dazu sind im Bericht zur Grundlagenermittlung und Vorplanung [U1] enthalten.

6 UNTERGRUNDERKUNDUNG

6.1 Untersuchungen im Feld

Durch CDM Smith wurde zwischen dem 24.02.2014 und dem 13.03.2014 die Baugrunderkundung in dem gemäß den einschlägigen Normen und sonstigen Vorschriften, insbesondere [U4], erforderlichen Umfang durch maschinelle Bohrungen und Rammsondierungen durchgeführt.

Fa. Wendt, Langgöns, teufte 10 maschinelle Bohrungen, BK 1 bis BK 10, bis in Tiefen zwischen 5 m und 14 m von der Oberkante des Bahndammes bzw. von der Geländeoberkante am Fuß des Bahndammes und in der HW-Schutztrasse im Hafenlohrtal ab. Westlich der Hauptstraße wurden außerdem zwei Grundwassermessstellen DN 100 mit 4 m und 8 m Tiefe hergestellt, BK 12/GWM und BK 13/GWM.

Vom technischen Außendienst der CDM SMITH Consult GmbH wurde jeweils neben den Bohrungen Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1 bis DPH 10 gemäß DIN EN ISO 22476-2) bis in Tiefen zwischen 2,90 m und 12,10 m ausgeführt.

Die Kernbohrungen wurden bis zur Erkundungsendteufe als verrohrte Bohrungen mit Verrohrungs-Außen-Ø 219 mm und durchgehender Gewinnung gekernter Proben mittels Einfachkernrohr Ø178 mm im Lockerboden bzw. Seilkernrohr Ø 146 mm im Fels abgeteuft.

Das Bohrgut der Kernbohrungen wurde in bergfrischem Zustand hinsichtlich Auffälligkeiten (Farbe/Geruch) organoleptisch untersucht und gemäß DIN 4022 bzw. DIN 18 196 sowie nach DIN 18 301 geotechnisch klassifiziert. Aus den Bohrungen wurden schichtenbezogen gestörte

Bodenproben und aus den bindigen Schichten zusätzlich insgesamt vier Sonderproben für bodenmechanische und umwelttechnische Untersuchungen und als Rückstellproben entnommen.

Die Bohrlöcher wurden nach Abschluss der Bohrungen im Bereich der nichtbindigen Böden mit Bohrgut und im Bereich der bindigen Schichten mit Compactonit oder Quellon, d. h. mit quellfähigem Tonmaterial, verfüllt.

Alle Aufschlusspunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen und sind im Lageplan in der Anlage 1.3 dargestellt. Alle Bodenprofile und Rammdiagramme sind in Anlage 2 als Baugrundlängsschnitte eingetragen. Die Einzeldarstellung aller Bodenprofile der maschinellen Bohrungen sowie die Ausbauezeichnungen der Grundwassermessstellen enthält die Anlage 3.1. Die Einzeldarstellungen der Rammdiagramme enthält die Anlage 3.2. Die Fotodokumentation sowie die gemäß DIN 4022 erstellten Schichtenverzeichnisse der Kernkisten der maschinellen Bohrungen enthält die Anlage 3.1.

6.2 Laboruntersuchungen

Aus den mit den maschinellen Bohrungen gewonnenen Bodenproben wurden repräsentative Proben ausgewählt und im geotechnischen Labor der CDM SMITH untersucht. Die tabellarische Zusammenstellung aller Ergebnisse der Laborversuche enthält die Anlage 4.1. Die Versuchsprotokolle bzw. die grafischen Einzeldarstellungen der Versuchsergebnisse enthalten Anlage 4.2 bis Anlage 4.5.

Es wurden folgende geotechnischen Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 29 Versuche zur Ermittlung der Kornverteilung nach DIN 18123
- 14 Versuche zur Ermittlung des natürlichen Wassergehalts nach DIN 18121
- 11 Versuche zur Ermittlung der Zustandsgrenzen (Konsistenzen) nach DIN 18122
- 7 Versuche zur Bestimmung des Kalkgehaltes nach DIN 18 129
- 2 Versuche zur Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18 128
- 2 Versuche zur Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes nach DIN 18 130 T 1
- 5 Punktlastversuche zur Ermittlung der einaxialen Druckfestigkeit von Felskernen
- 2 Rahmenscherversuche zur Ermittlung der Scherparameter nach DIN 18 137 T 1

Vier Proben aus dem Bahndamm wurden einer orientierenden umwelttechnischen Untersuchung auf die Parameter der LAGA M20 unterzogen.

7 BODENVERHÄLTNISSE

7.1 Geologie, Morphologie

Das Untersuchungsgebiet liegt unmittelbar am Main und an der Hafenohe. An den Talhängen stehen die Formationen des Oberen und Mittleren Buntsandsteins in ihren unterschiedlichen Verwitterungszuständen an. Die Talfüllungen bestehen aus Hangschutt und Hanglehm sowie künstlichen Auffüllungen. Das Sandsteingebirge wird in Tiefen zwischen rd. 2,5 m und 8 m unter der Geländeoberfläche mit den Schichten der Sand- und Tonsteine der Hardegsener Wechselfolge erreicht.

Längs des Mains steigt das Gelände vom Ufer bis zur Bebauung an der Hauptstraße auf rd. 30 m bis 60 m Breite um rd. 3 m bis 6 m an. Der Hang des Hafenohehtals weist mit Höhenunterschieden von rd. 2,8 m bis 5 m vom Hafenoheufer bis zur Windheimer Straße auf Breiten ebenfalls zwischen 30 m und 60 m ähnliche Neigungen auf.

Das Gefälle der Hafenohe zwischen dem oberen Ende der Hochwasserschutztrasse und der rd. 280 m entfernten Mündung in den Main beträgt rd. 1,5 m.

Die Krone des parallel zum Main verlaufenden ehemaligen Bahndammes liegt landseitig bis zu rd. 4,5 m und mainseitig bis zu rd. 6,5 m höher als das Gelände am jeweiligen Dammfuß.

7.2 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

7.2.1 Schicht 1: Künstliche Auffüllung (Bahndamm)

Der Bodenaufbau des Bahndammes wurde mit den Bohrungen BK 1 bis BK 4 aufgeschlossen. Bei den in den Bahndamm eingebauten Böden handelt es sich nach der Bodenansprache überwiegend um tonige, sandige und z. T. kiesige Schluffe mit, je nach Wassergehalt, stark unterschiedlichen Konsistenzen von weich bis fest.

An vier Proben der Schicht 1 wurden die Wassergehalte nach DIN 18121 zu $w = 8,7\%$ bis $w = 15,3\%$ bestimmt. Die Untersuchung der Plastizitätsgrenzen nach DIN 18 122 ergab für diese Proben Fließgrenzen zwischen $w_L = 23,0\%$ und $w_L = 27,5\%$ und Ausrollgrenzen zwischen $w_P = 13,0\%$ und $w_P = 17,5\%$. Die Plastizitätszahlen wurden damit zu $I_p = 8,5\%$ bis $I_p = 12,5\%$ ermittelt. Die Konsistenzzahlen betragen zwischen $I_c = 0,44$ und $I_c = 1,45$, was weicher bis fester Konsistenz entspricht. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass diese Einstufung aufgrund des Austrocknungsgrades des Bodens nur bedingt aussagekräftig ist. Bei Vollsättigung, wie z. B. im Hochwasserfall, ist damit zu rechnen, dass die durchweg leicht plastischen Böden in weiche Konsistenzen übergehen können.

An den vier Proben der Schicht 1 wurden die Körnungslinien nach DIN 18123 durch kombinierte Sieb-Schlamm-Analysen ermittelt. Demnach liegen die Tonanteile zwischen 12 % und 16 % und die Schluffgehalte zwischen 26 % und 54 %. Der Sandanteil beträgt zwischen 32 % und 42 %. Die Kieskörner machen einen Anteil zwischen 0 % und 22 % aus. Nach den ermittelten Plastizitätsgrenzen und Körnungslinien sind die untersuchten Böden gemäß DIN 18196 einheitlich der Bodengruppe TL (leicht plastische Tone) zuzuordnen.

Die Kalkgehalte der vier Proben wurden nach DIN 18 129 mit Werten zwischen $V_{ca} = 2,4 \%$ und $V_{ca} = 6,8 \%$ bestimmt.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen zeigen Schlagzahlen überwiegend im Bereich von $N_{10} = 1$ bis 6, was im Allgemeinen auf eine geringe Festigkeit bzw. Verdichtung hindeutet. Oberflächennah wurden auch einzelne höhere Schlagzahlen erreicht, was vermutlich auf grobkörnige Reste des ehemaligen Gleisbettes zurückzuführen ist.

7.2.2 Schicht 1a: Künstliche Auffüllungen außerhalb des Bahndammes

Aufgefüllte Schichten unter dem Oberboden außerhalb des Bahndammes bzw. unterhalb der Dammaufstandsfläche wurden mit den Bohrungen BK 3, BK 4, BK 6 und BK 10 aufgeschlossen. Die Böden sind nach der Bodenansprache sehr unterschiedlich zusammengesetzt und reichen von überwiegend sandigen und kiesigen und schluffigen Böden, zum Teil mit steinigen Anteilen (BK 6, BK 10) bis zu tonigen Schluffen (BK 3 und BK 4, unterhalb des Bahndammes).

Zum Teil konnte bei den bindigen Schichten nicht eindeutig festgestellt werden, ob diese als aufgefüllte oder natürliche Lehme der Schicht 2 einzuordnen sind.

Bei BK 6 wurde im Grenzbereich zwischen Auffüllung und Auelehm eine 40 cm dicke Torfschicht erbohrt. An einer Probe aus dieser Schicht wurde ein Wassergehalt $w = 31,2 \%$ und ein Glühverlust $V_{GL} = 12,8 \%$ ermittelt

Weitere Laborversuche wurden an Proben aus Böden der Schicht 1a nicht ausgeführt.

7.2.3 Schicht 2: Quartäre Auelehme und Hanglehme

Unter dem Oberboden außerhalb der aufgefüllten Bereiche bzw. unter den Auffüllungen folgen die bindigen Böden der Auelehme und Hanglehme. Aufgrund der ähnlichen granulometrischen Zusammensetzung und der häufig fehlenden Fremdbestandteile ist eine Abgrenzung zu den Auffüllungen teilweise nicht möglich. Als Fremdbestandteile aufgeschlossen wurden vorwiegend Ziegelreste. Vereinzelt wurden Beton- und Holzreste festgestellt.

Bei den Böden der Schicht 2 handelt es sich überwiegend um stark sandige, tonige Schluffe und stark schluffige, tonige Sande mit wechselnden kiesigen Bestandteilen.

Elf Proben aus der Schicht 2 wurden im Labor untersucht. Es wurden Wassergehalte nach DIN 18121 zu $w = 16,7\%$ bis $w = 22,0\%$ bestimmt. Die Untersuchung der Plastizitätsgrenzen nach DIN 18122 ergab für diese Proben Fließgrenzen zwischen $w_L = 22,5\%$ und $w_L = 32,2\%$ und Ausrollgrenzen zwischen $w_P = 13,3\%$ und $w_P = 17,9\%$. Die Plastizitätszahlen wurden damit zu $I_p = 6,7\%$ bis $I_p = 14,3\%$ ermittelt. Die Konsistenzzahlen betragen zwischen $I_c = 0,28$ und $I_c = 0,63$, was weichen bis breiigen Konsistenzen entspricht.

An zehn Proben der Schicht 2 wurden die Körnungslinien nach DIN 18123 ermittelt. Demnach liegen die Tonanteile zwischen 0% und 21% und die Schluffgehalte zwischen 9% und 61% . Der Sandanteil beträgt zwischen 11% und 74% . Die Kieskörner machen einen Anteil zwischen 0% und 32% aus. Eine Probe aus BK 10 besteht überwiegend aus Steinen mit 47% Kornanteil $>100\text{ mm}$.

Nach den ermittelten Plastizitätsgrenzen und Körnungslinien sind die untersuchten Böden gemäß DIN 18196 überwiegend den Bodengruppen TL (leicht plastische Tone) und SU* (Sand-Schluff-Gemische) sowie eine Probe der Bodengruppe GU (Kies-Schluff-Gemische) zuzuordnen.

Der Glühverlust einer Probe, die als organisch angesprochen worden war, wurde mit $V_{GL} = 2,2\%$ ermittelt.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen zeigen Schlagzahlen überwiegend im Bereich von $N_{10} = 1$ bis $N_{10} = 10$, was die unterschiedlichen Konsistenzen der bindigen Böden bestätigt und lockerer bis mitteldichter Lagerung in den sandigen Böden entspricht.

An zwei kiesfreien Proben mit 17% bzw. 21% Tongehalt wurden im Rahmenscherversuch die Scherparameter mit $\varphi = 22,5^\circ$ und $\varphi = 34,3^\circ$ und $c = 14,6\text{ kN/m}^2$ und $c = 20,5\text{ kN/m}^2$ sowie die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte zu $k_{10} = 5,8 \times 10^{-10}\text{ m/s}$ und $k_{10} = 3,5 \times 10^{-10}\text{ m/s}$ ermittelt.

7.2.4 Schicht 3: Hangschutt und Quartäre Mainkiese

Unterhalb der Lehme folgen die Kiese der Mainterrassen und des Hangschutts.

Zwölf Proben aus der Schicht 3 wurden im Labor untersucht. Es wurden die Körnungslinien nach DIN 18123 durch Nasssiebung und kombinierte Sieb-Schlämmanalyse ermittelt. Demnach liegen die Anteile an Feinkorn zwischen 6% und 27% . Der Sandanteil beträgt zwischen 34% und 60% . Die Kieskörner machen einen Anteil zwischen 22% und 59% aus. Gemäß DIN 18196 sind die untersuchten Böden den Bodengruppen SU, SU*, GU und GU* (Sand-Schluff- und Kies-Schluff-Gemische) zuzuordnen.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen zeigen in Schicht 3 Schlagzahlen von überwiegend $N_{10} = 10$ bis $N_{10} = 30$, wobei diese mit zunehmender Tiefe weiter ansteigen. Das entspricht miteldichter bis dichter Lagerung. Einzelne Spitzen im den Rammdiagrammen deuten auf größere Bestandteile hin. Die Felsoberkante wurde mit den Rammsondierungen an fast allen Untersuchungspunkten erreicht.

7.2.5 Schicht 4: Felsuntergrund aus Sandstein

Der unterhalb der Lockergesteine erbohrte Fels besteht hauptsächlich aus hartem, quarzitischem Sandstein mit Zwischenlagen, aus Schluff- und Tonstein, überwiegend mit Dicken im cm- und selten im dm-Bereich. Vereinzelt wurden auch dünne, mit weichem Ton/Schluff gefüllte Klüfte erbohrt.

Von insgesamt fünf Felsproben (3 x Sandstein, 2 x Ton-/Schluffstein) wurden mittels Punktlastversuchen die Zylinderdruckfestigkeiten ermittelt. Die Druckfestigkeiten der Sandsteinproben lagen zwischen $q_u = 32,4 \text{ N/mm}^2$ und $q_u = 61,2 \text{ N/mm}^2$, die der Tonsteinproben bei $q_u = 4,5 \text{ N/mm}^2$ und $q_u = 4,9 \text{ N/mm}^2$.

7.3 Charakteristische bodenmechanische Kennwerte

Für die aufgeschlossenen und im Kapitel 7.2 beschriebenen Baugrundsichten werden die in Tabelle 7.1 zusammengestellten charakteristischen Bodenkennwerte angegeben. Die Ermittlung der Bodenkennwerte erfolgte mit Hilfe der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse, der Ergebnisse der Laborversuche und der bei CDM Smith vorliegenden Erfahrungen mit vergleichbaren Böden. Soweit bei den Bodenkennwerten Bereiche angegeben sind, gelten für erdstatische Berechnungen die jeweils ungünstigeren Grenzwerte bzw. Kennwertekombinationen.

Tabelle 7.1 Charakteristische boden- und felsmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Nr.	Schichteinheit	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' unter Auftrieb [kN/m ³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	
1	Künstliche Auffüllungen, alter Bahndamm, meist weich-steif	Bandbreite	18 - 20	8 - 10	---	0 - 8	2 - 4
		Charakteristische Werte	19	9	25	2	3
1a	Künstliche Auffüllungen, außerhalb des Dammkörpers	Bandbreite	19 - 20	9 - 10	30 - 35	0 - 5	---
		Charakteristische Werte	19	10	30	0	---
2	Quartäre Ablagerungen (Auelehme, Hanglehm)	Bandbreite	18 - 20	8 - 10	25 – 27,5	0 - 10	2 - 10
		Charakteristische Werte	19	9	25	2	4
3	Quartäre Ablagerungen (Mainkiese, Hangschutt)	Bandbreite	19 - 20	9 - 10	30 - 35	0	30 - 80
		Charakteristische Werte	19	10	32,5		50
4	Buntsandstein (quarzitisch, mit Ton- und Schluffsteinzwischenlagen)	Bandbreite	21 - 23	11 - 14	35 – 37,5	10 - 40	30 - 80
		Charakteristische Werte	22	12	35	20	50
5	Buntsandstein (quarzitisch, hart)	Bandbreite	23 - 25	13 - 16	100 - 150	40 - 50	150 - 300
		Charakteristische Werte	24	15	100	45	200

Tabelle 7.2 gibt die Einordnung der aufgeschlossenen Bodenschichten in die Bodengruppen nach DIN 18196 (Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke) und die Bodenklassen nach DIN 18300 und DIN 18301 (Boden- und Felsklassifikation für Erd- und Bohrarbeiten gemäß VOB, Teil C) an.

Tabelle 7.2: Bodengruppen (DIN 18196) und Bodenklassen (DIN 18300 und DIN 18301)

Schicht Nr.	Schichteinheit	Bodenklasse nach DIN 18 300	Bodenklasse nach DIN 18 301	Bodengruppe nach DIN 18 196	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 09
1, 1a	Künstliche Auffüllungen	3, 4	BB 1, BB2, BB3	TL, SU, GU, GW	F2, F3
2	Quartäre Ablagerungen (Auelehme, Hanglehme)	4	BB1, BB2	TL, SU*, GU	F3
3	Quartäre Ablagerungen (Mainkiese)	3	BN 1, BN 2	GU, GU*, SU, SU*	F2, F3
4	Buntsandstein (quarzitisch, mit Ton- und Schluffsteinzwischenlagen)	6, 7	FV1, FV2, FV3, FD1, FD2, (FD 3)	----	----
5	Buntsandstein (quarzitisch, hart)	7	FV4, FV5, FV6, FD3, FD4	----	----

---- ohne Einstufung

Zur Dimensionierung der Spundwände kann von den nachfolgend genannten charakteristischen Widerstandswerten der Bodenschichten für Stitzendruck $q_{b,k}$ und Mantelreibung $q_{s,k}$ ausgegangen werden.

Tabelle 7.3 Charakteristische Werte für die Mantelreibung und den Spitzenwiderstand im Bruchzustand zum Nachweis von Vertikalkräften in der Spundwand

Schicht Nr.	Schichteinheit	Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²] ¹⁾	Spitzenwiderstand $q_{b,k}$ [kN/m ²] ²⁾
1, 1a	Künstliche Auffüllungen	-	-
2	Quartäre Ablagerungen (Auelehme, meist TL meist weich-steif)	10	-
3	Quartäre Ablagerungen (Mainkiese, GU, SU)	40	150
4	Buntsandstein (quarzitisch, mit Ton- und Schluffsteinzwischenlagen)	100	2.500
5	Buntsandstein (quarzitisch, hart)	400	6.000

1) Mantelreibung bezogen auf den abgewickelten Umfang der Spundwand

2) Spitzendruck bezogen auf die wirksame Aufstandsfläche der Spundwand gemäß EAB 2006

Zum Ansatz des Spitzendrucks ist eine Mindesteinbindetiefe von 1 m in die jeweilige Schicht erforderlich.

7.4 Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen an Bodenproben

Zur orientierenden Untersuchung der Böden des ehemaligen Bahndammes wurden vier der aus Bohrung BK 2 entnommenen Bodenproben, und zwar aus 0-0,35 m, 0,35-1,0 m, 1,0-2,0 m und 2,0 bis 3,0 m Tiefe im chemischen Labor der chemlab Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung mbH, Bensheim gemäß LAGA M20 [U10] nach Tabelle II.1.2-2 „Zuordnungswerte Feststoff Boden“ und Tabelle II.1.2-3 „Zuordnungswerte Eluat Boden“ untersucht. Die Ergebnisse enthält der Prüfbericht Nr. 14052245.4 des Labors chemlab, der diesem Bericht als Anlage 6 beigelegt ist.

Die dabei festgestellten Gehalte an Stoffen der Liste Tabelle II.1.2-2, LAGA M20 [U10] im Feststoff und Eluat waren unauffällig und ergeben für alle vier Proben eine Einstufung Z 0 (Anlage 6).

Die vorgenannten Untersuchungen haben den Charakter einer orientierenden Untersuchung. In Abhängigkeit von den tatsächlich anfallenden Abtragsmengen werden gemäß LAGA PN 98 ggf. weitere Untersuchungen erforderlich.

8 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSSE, BEMESSUNGSWASSERSTAND

8.1 Grundwasserstände

Während der im Februar und März 2014 durchgeführten Baugrunduntersuchungen wurde das Grundwasser in Tiefen zwischen 0,90 m und 5,1 m unter der jeweiligen Ansatzhöhe der Bohrungen am Fuß des Bahndammes und im Hafenlohrtal und in Tiefen zwischen 6 m und 8 m unter den Ansatzhöhen auf dem Bahndamm angetroffen. Dies entspricht Grundwasserständen zwischen rd. 141,94 müNN und 144,0 müNN. Bis zum jeweiligen Bohrende stieg der Grundwasserstand in den Bohrlöchern um zwischen 0,1 m und 1,1 m an, was auf leicht gespannte Grundwasserverhältnisse schließen lässt.

Die Grundwasserstände korrespondieren aufgrund des durchlässigen Kiessanduntergrundes direkt mit dem Wasserstand im Main und der Hafenlohr. Bei Hochwasser ist daher auch im Hinterland ein Anstieg des Grundwasserspiegels zu erwarten und das Grundwasser kann unter den bindigen Schichten artesisch gespannt werden. Ein Anstieg der Druckhöhe über die Geländeoberfläche führt zu Wasseraustritten, dem sogenannten Qualmwasser, das dann vor allem an Geländetiefpunkten hinter dem Bahndamm auftreten kann.

8.2 Hochwasser, Bemessungswasserstand, HW-Schutzziel

Der Bemessungswasserstand für den Bereich Hafenlohr ist vom AG in Abhängigkeit von HQ 100 in [U8] festgelegt. Er liegt für den Schutzbereich entlang der Umgehungsstraße von Nord nach Süd zwischen 148,80 und 148,60 müNN. Im Hafenlohrtal liegt der Bemessungswasserstand auf der Höhe 148,65 müNN.

Diese Bemessungswasserstände erhalten einen Klimazuschlag (+25% zusätzlicher Wasserabfluss), der die Klimaveränderung in den kommenden Jahren berücksichtigt (HQ 100+). Für die Hochwasserschutzanlagen in Hafenlohr bedeutet dies eine Erhöhung um 60 cm.

Als Freibordmaß sind für die Bereiche Umgehungsstraße und Hafenlohrtal einheitlich 50 cm festgesetzt.

Damit ergeben sich die folgenden Ausbauhöhen:

Station 0+000 bis 0+400:	$148,80 + 0,60 + 0,50 = 149,90$ müNN
Station 0+400 bis 0+815:	$148,60 + 0,60 + 0,50 = 149,70$ müNN
Hafenlohrtal:	$148,65 + 0,60 + 0,50 = 149,75$ müNN

9 SICKERWASSERMENGEN

Zur Abschätzung der Sickerwassermengen hinter der Spundwand wurde exemplarisch am Querschnitt Station 0+370 eine Berechnung mittels 2D-Grundwassermodell mit GGU-SS-FLOW2D [U9] durchgeführt. Ungünstig wurde dabei von einer Unterbrechung der Aue- bzw. Hanglehne ausgegangen und für den Bereich bis rd. 5 m landseitig der HW-Schutzwand eine Wassermenge in der Größenordnung von $3 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sm}$ ermittelt (Anlage 5). Das entspricht rd. 1100 l/Std je 100 m Wandlänge oder rd. insgesamt 210 m³/Tag bei 800 m Wandlänge.

10 ERDSTATISCHE UND GEOHYDRAULISCHE NACHWEISE

Gemäß der DIN 19712, dem DVWK-Merkblatt 210 Flussdeiche, Hochwasserschutz, und dem DWA-Merkblatt M 507-1 Deiche an Fließgewässern - Teil 1: Planung, Bau und Betrieb, sind für die geplanten Hochwasserschutzanlagen im Zuge der weiteren Planungen die nachstehend zusammengestellten Nachweise zu führen.

- Sicherheit gegen Auftrieb
- Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch
- Sicherheit gegen Untergrunderosion (Erosionsgrundbruch, Piping)

- Sicherheit gegen Suffosion

Im Bereich von Dämmen zusätzlich:

- Berechnung der Sickerlinie
- Böschungs- und Geländebruch der land- und wasserseitigen Böschung
- Nachweis der Sicherheit gegen Oberflächenerosion
- Nachweis der Spreizspannungen

11 HINWEISE ZUR AUSFÜHRUNG

Bei Erdarbeiten im Zusammenhang mit der Anpassung bzw. des Um- oder Rückbaus vorhandener Bauwerke und Leitungen sowie bei Geländeauffüllungen sind die Gründungssohlen nachzuverdichten und im Bereich bindiger Böden nach dem Freilegen gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Im Bereich von weichen Böden in den Gründungssohlen ist Bodenaustausch $d = 50$ cm mit gut verdichtbarem Mineralgemisch auszuführen.

Spundwände sind wegen der angrenzenden Bebauung mit vibrationsfreien bzw. -armen Verfahren einzubringen. Im Bereich des Hangschutts und der Mainkiese mit Schlagzahlen der schweren Rammsonde von bis zu über 50 Schlägen pro 10 cm Eindringung und bei Einbindung in den Sandsteinhorizont ist mit erhöhten Eindringwiderständen zu rechnen. Er können Lockerungsbohrungen erforderlich werden.

Die Maßnahmen sind durch eine geotechnische Fachbauüberwachung zu begleiten. Für Einbaumaterialien sind Eignungsprüfungen vorzulegen.

CDM Smith Consult GmbH
2014-11-11



Dipl.-Ing. Siegfried Wagner

erstellt:

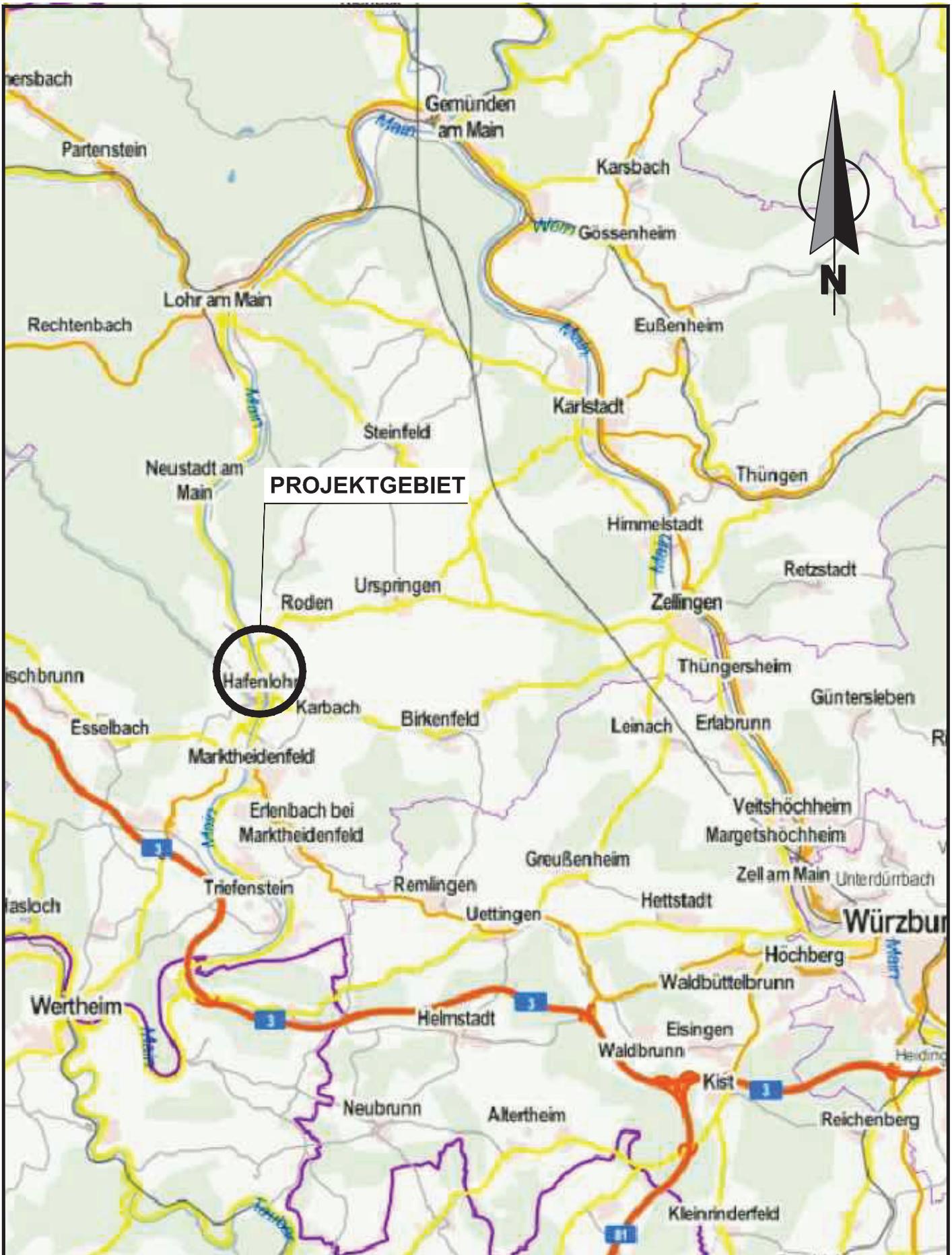


Dipl.-Ing. Gerhard Sulzbach

Hochwasserschutz Hafenlohr
Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
Geotechnisches Gutachten

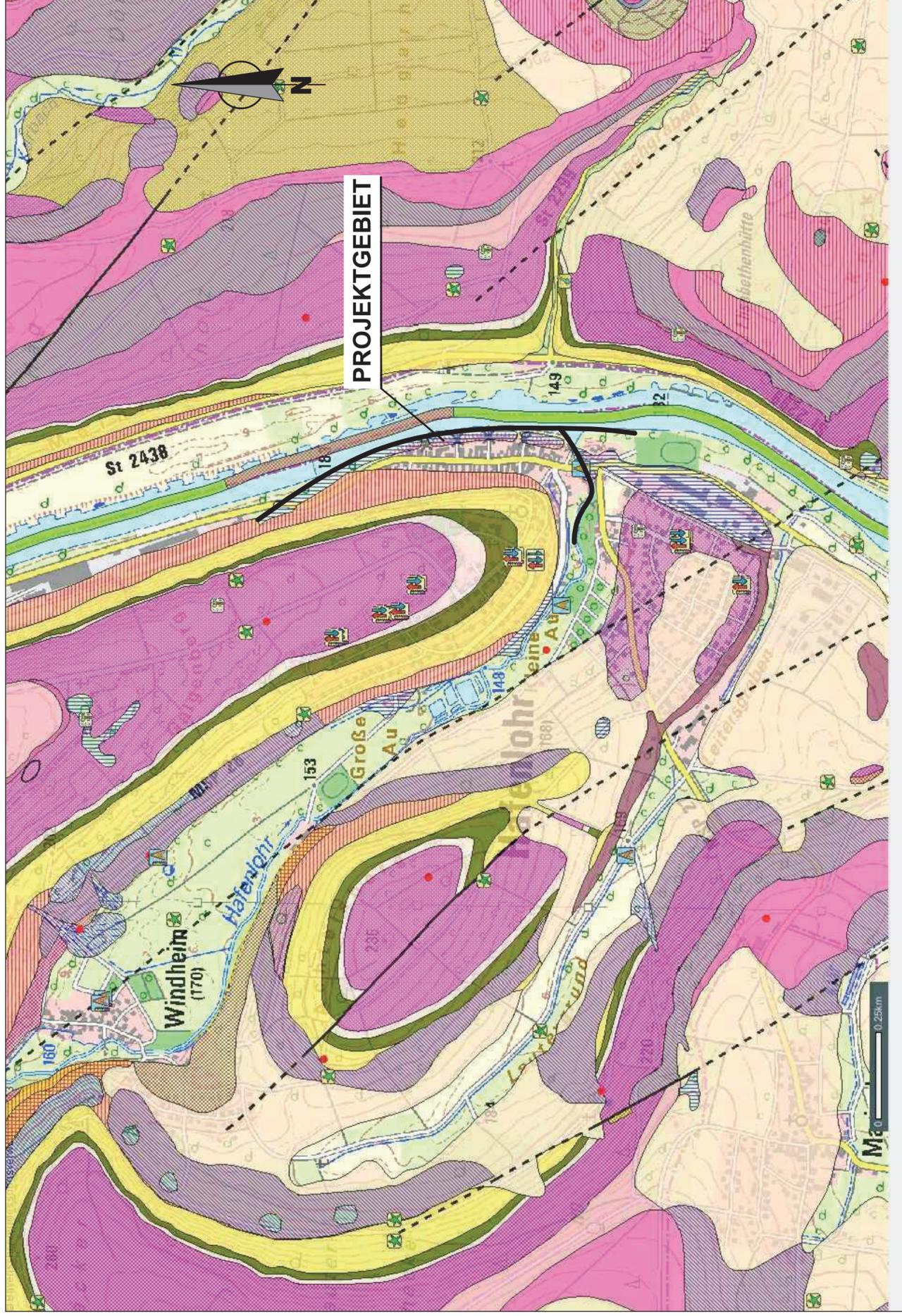
ANLAGE 1 LAGEPLÄNE

Anlage 1.1	Übersichtslageplan, M 1 : 10.000
Anlage 1.2	Ausschnitt aus geologischer Karte M 1 : 25:000
Anlage 1.3	Lageplan Baugrundaufschlüsse M 1 : 500



Plottedatum: 20.08.14 09:35:59
 zuletzt bearbeitet: 19.08.14 16:51:59 C:\Loesch\AcPublish_2612100374_ber02_anl_1.1 und 1.2_Ubersicht und Geo-Karte.dwg (anl_1.1)

Hochwasserschutz Hafenlohr Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie Geotechnisches Gutachten	Projekt-Nr. 100374		
	Bericht-Nr. 02		
Übersichtslageplan	Maßstab ----	Datum 08/2014	Anlage-Nr. 1.1
		Sachbearb. szb	



**Geologische Karte
1:25.000 Raster**

- Einzelrundpunkt
- Geologisches Profil
- Aufschluss Geologie
- Punktelemente (Geol. Karte 1:25.000)
- Profilschnitte (Geol. Karte 1:25.000)
- Linienlemente (Geol. Karte 1:25.000)
- Terrassenkante
- Wichtiger künstlicher Aufschluß
- Schuttkegel und Schwemmfächer
- Störung, nachgewiesen
- Störung, vermutet
- Überstreunungen (Geol. Karte 1:25.000)
- Mainschotter (ungelagert)
- Überprägungen (Geol. Karte 1:25.000)
- Deckeinheiten und geringmächtige Überdeckungen (Geol. Karte 1:25.000)
- Hangschutt und Hanglehm aus Buntsandstein
- Böckschutt
- Haupteinheiten (Geol. Karte 1:25.000)
- Maissole bestehend aus Sanden und Schottern
- Maissole bestehend aus Mainschotter

- Schuttkegel und Schwemmfächer
- Talfüllung
- Künstliche Aufschüttung
- Abschichtete Terrassenanteile unter dem Mainschotter des Mains (Vilfranczeitliche Hauptterrassen)
- Mainschotter (ungelagert)
- Sande und Schotter von Hafenlohr und Haslach
- Jungpleistozäne Terrassenanteile und -schotter des Mains (Niederterrassen)
- Alt- und Mittelpleistozäne Terrassenanteile und -schotter des Mains (Grenzzeitliche Schotter, Mittelterrassen)
- Sandlöss
- Löß und Lößlehm
- Unterer Muschelkalk 1, Grenzgelbkalkstein
- Oberer Buntsandstein 3 (Grenzquarzit)
- Oberer Buntsandstein 1 (Chirotherienschiefer)
- Oberer Buntsandstein 2 (Plattensandstein)
- Oberer Buntsandstein 4 (Röbquarzit)
- Oberer Buntsandstein 3 (Untere Röbsteine)
- Oberer Buntsandstein 4 (Obere Röbsteine)

- Thuring, Chirotheriensandstein und Solling-Sandstein
- Felsandstein (Untere vierte Grenzzone)
- Hardganger Grobsandstein
- Hardganger Grobsandstein, Geröll
- Hardganger Wechsellage
- Düthaler Wechsellage
- Schwenspat

Hochwasserschutz Hafenlohr
Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr. 100374	Projekt-Nr. 02	Maßstab 1:25.000	Datum 08/2014	Anlage-Nr. 1.2
			Sachbearb. szb	

Bodeninformationssystem Bayern
Geologische Karte (Ausschnitt)



- Legende**
- BK06 Kernbohrung
 - KE02 Kernbohrung, Asphaltprobenahme
 - DPH1 Sondierung mit der schweren Rammsonde

Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung an Dritte weitergegeben werden. Sollten Sie diese Unterlage ohne unsere schriftliche Genehmigung an Dritte weitergeben, haften Sie für alle Schäden, die aus dem Empfänger anvertraut ist, herbeiführen werden. Sie sind auf Verlangen zurückzugeben.

CDM Smith
 Wasserschutzamt Achaffenburg
 Compensstraße 1
 63739 Achaffenburg
 Tel. +49 6022 2410
 Fax +49 6022 24140
 e-mail: info@cdmsmith.com
 www.cdmsmith.com

Projekt: Hochwasserschutz Halenlohr
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

TM: Lageplan der Baugrunderfahrungen

Blatt	00374
Projekt	100374
Blatt	02
Maßstab	1 : 1.000
Äußerer	1:3



ENLOHR

AS Süd
 MSP 27

Main

Hochwasserschutz Hafenlohr
Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
Geotechnisches Gutachten

ANLAGE 2 LÄNGSSCHNITTE

Anlage 2.1	Baugrundlängsschnitt HWS Umgehungsstraße Station 000 bis 480
Anlage 2.2	Baugrundlängsschnitt HWS Umgehungsstraße Station 480 bis 885
Anlage 2.3	Baugrundlängsschnitt Hafenlohrtal Station 800 bis 1065

Zeichenerklärung (nach DIN 4023)

- Boden- und Füllarten**
- Mutterboden, Nu (zuv. sandstein)
 - Auffüllung, A
 - Kies, G, klein, g
 - Kies, X, sählig, x
 - Sand, S, sandig, s
 - Schluff, U, schluffig, u
 - Ton, T, tonig, t
 - Sandstein, Stk
 - Quarzite Merkweise
 - Quarzite Merkweise
 - mittelfest, ms
 - Festigkeit, Fg
 - künstliche Auffüllung (aus Sandstein)
 - künstliche Auffüllung (aus Sandstein)
- Konstanz**
- breit
 - weich
 - steif
 - halbfest
 - fest

Grundwasser
 01.04.2014 Grundwasser am 01.04.2014 in 1,00 m unter Gelände angebohrt
 01.04.2014 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 01.04.2014

DPH 1 Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
 Schlagarten für 10 cm Einringtiefe
 Schichtgrenzen
 Schichtmächtigkeiten
 Rammbohrergebnisse
 Füllarten



Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung an Dritte weitergegeben werden. Sollten Sie die Unterlage nicht mehr benötigen, bitten wir Sie, diese an den Auftraggeber zurückzugeben.

Antiquarische
 Wasserversorgungsamt Achaffenburg
 Comeniusstraße 1
 63739 Achaffenburg

CDM Smith
 CDM Smith Consult GmbH
 Neue Bergstraße 13
 64660 Albstadt

Projekt: Hochwasserschutz Hafenbahn
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

Titel: Baugrunderkundung
 HWS - Umgehungsstraße Station 480 bis 885

Blatt: 02

Skala: 1 : 500

Arbeitsnummer: 1003374

Arbeitsdatum: 02

Station	1003374	1003374	1003374
149 88	149 88	149 88	149 88
149 87	149 87	149 87	149 87
149 86	149 86	149 86	149 86
149 85	149 85	149 85	149 85
149 84	149 84	149 84	149 84
149 83	149 83	149 83	149 83
149 82	149 82	149 82	149 82
149 81	149 81	149 81	149 81
149 80	149 80	149 80	149 80
149 79	149 79	149 79	149 79
149 78	149 78	149 78	149 78
149 77	149 77	149 77	149 77
149 76	149 76	149 76	149 76
149 75	149 75	149 75	149 75
149 74	149 74	149 74	149 74
149 73	149 73	149 73	149 73
149 72	149 72	149 72	149 72
149 71	149 71	149 71	149 71
149 70	149 70	149 70	149 70
149 69	149 69	149 69	149 69
149 68	149 68	149 68	149 68
149 67	149 67	149 67	149 67
149 66	149 66	149 66	149 66
149 65	149 65	149 65	149 65
149 64	149 64	149 64	149 64
149 63	149 63	149 63	149 63
149 62	149 62	149 62	149 62
149 61	149 61	149 61	149 61
149 60	149 60	149 60	149 60
149 59	149 59	149 59	149 59
149 58	149 58	149 58	149 58
149 57	149 57	149 57	149 57
149 56	149 56	149 56	149 56
149 55	149 55	149 55	149 55
149 54	149 54	149 54	149 54
149 53	149 53	149 53	149 53
149 52	149 52	149 52	149 52
149 51	149 51	149 51	149 51
149 50	149 50	149 50	149 50
149 49	149 49	149 49	149 49
149 48	149 48	149 48	149 48
149 47	149 47	149 47	149 47
149 46	149 46	149 46	149 46
149 45	149 45	149 45	149 45
149 44	149 44	149 44	149 44
149 43	149 43	149 43	149 43
149 42	149 42	149 42	149 42
149 41	149 41	149 41	149 41
149 40	149 40	149 40	149 40
149 39	149 39	149 39	149 39
149 38	149 38	149 38	149 38
149 37	149 37	149 37	149 37

NHN + 133.00m

Stationierung	[m]	[m-NHN]
149 88	133.00	0.00
149 87	133.00	0.00
149 86	133.00	0.00
149 85	133.00	0.00
149 84	133.00	0.00
149 83	133.00	0.00
149 82	133.00	0.00
149 81	133.00	0.00
149 80	133.00	0.00
149 79	133.00	0.00
149 78	133.00	0.00
149 77	133.00	0.00
149 76	133.00	0.00
149 75	133.00	0.00
149 74	133.00	0.00
149 73	133.00	0.00
149 72	133.00	0.00
149 71	133.00	0.00
149 70	133.00	0.00
149 69	133.00	0.00
149 68	133.00	0.00
149 67	133.00	0.00
149 66	133.00	0.00
149 65	133.00	0.00
149 64	133.00	0.00
149 63	133.00	0.00
149 62	133.00	0.00
149 61	133.00	0.00
149 60	133.00	0.00
149 59	133.00	0.00
149 58	133.00	0.00
149 57	133.00	0.00
149 56	133.00	0.00
149 55	133.00	0.00
149 54	133.00	0.00
149 53	133.00	0.00
149 52	133.00	0.00
149 51	133.00	0.00
149 50	133.00	0.00
149 49	133.00	0.00
149 48	133.00	0.00
149 47	133.00	0.00
149 46	133.00	0.00
149 45	133.00	0.00
149 44	133.00	0.00
149 43	133.00	0.00
149 42	133.00	0.00
149 41	133.00	0.00
149 40	133.00	0.00
149 39	133.00	0.00
149 38	133.00	0.00
149 37	133.00	0.00

Hochwasserschutz Hafenlohr
Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
Geotechnisches Gutachten

ANLAGE 3 ERGEBNISSE DER FELDERKUN- DUNGEN

Anlage 3.1 Dokumentation der maschinellen
Kernbohrungen Fa. Wendt
(Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile,
Pegelausbauten und
Fotodokumentation der Kernkisten)

Anlage 3.2 Rammdiagramme

WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 1**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= +150,12 m NN RE: 3543358 HO: 5526696**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **03.03.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	12,00 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-

Verrohrung bis **12,00 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr / SK= Seilkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch / G SE= Gestänge Seil

Messungen und Tests: -

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	12 St	AG
Umweltproben	Braunglas 0,5 L	4 St	AG
Ungestörte Bodenproben	Stutzen	1 St	AG

Verfüllung

von **12,00 m**
 bis **3,50 m**: **Füllkies 2-8 mm**
 bis **0,00 m**: **Tonsperre**

Grundwasser

Grundwasser angebohrt:
am 03.03.14 bei 6,00 m

Grundwasser gemessen:
am 03.03.14 bei 5,71 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (2)
 Fotodokumentation (1)

WENDT

Bohrgesellschaft mbH

**Vor der Höhe 3a
35428 Langgöns-Espa**

Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

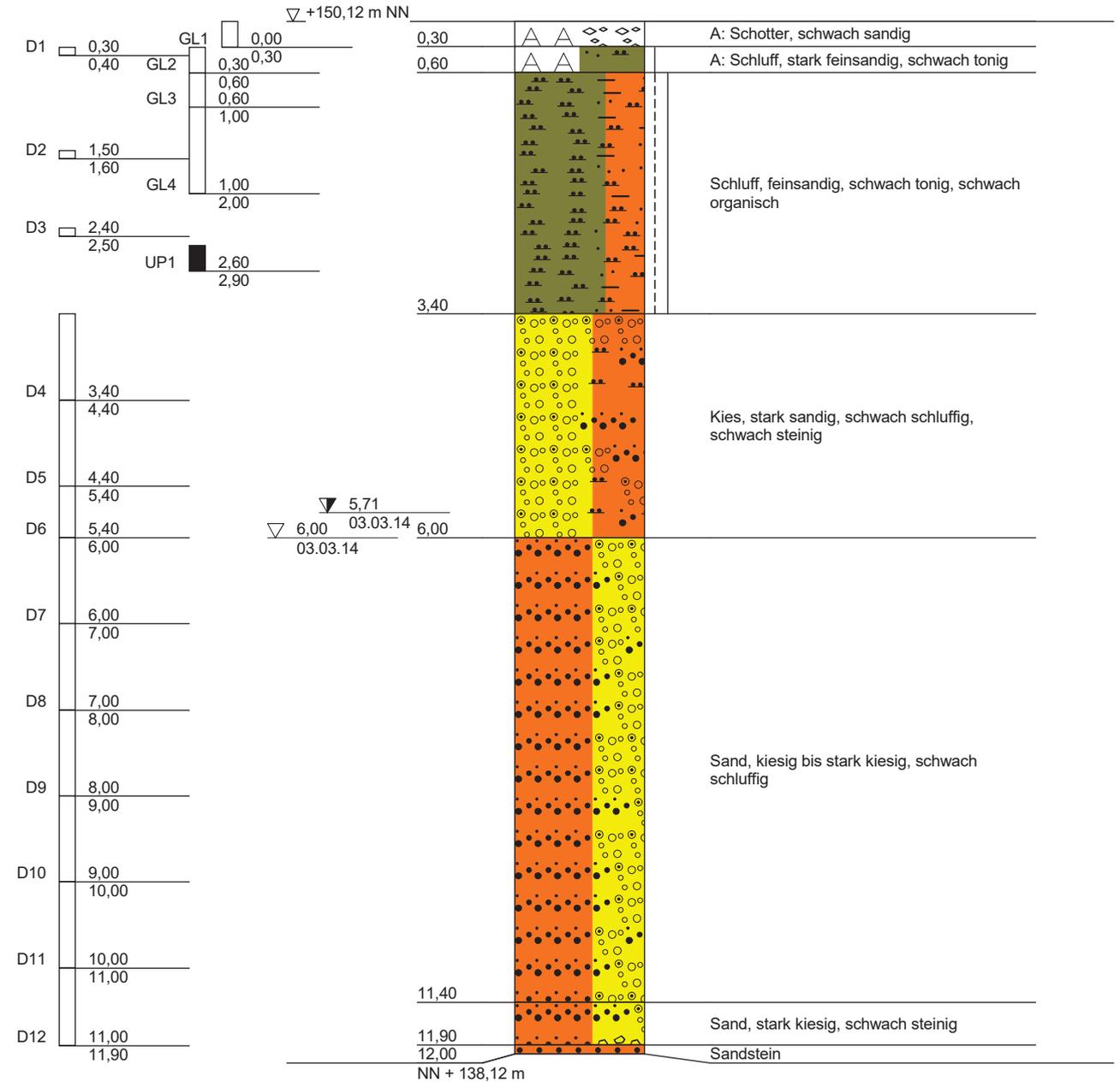
Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 1



Höhenmaßstab 1:75

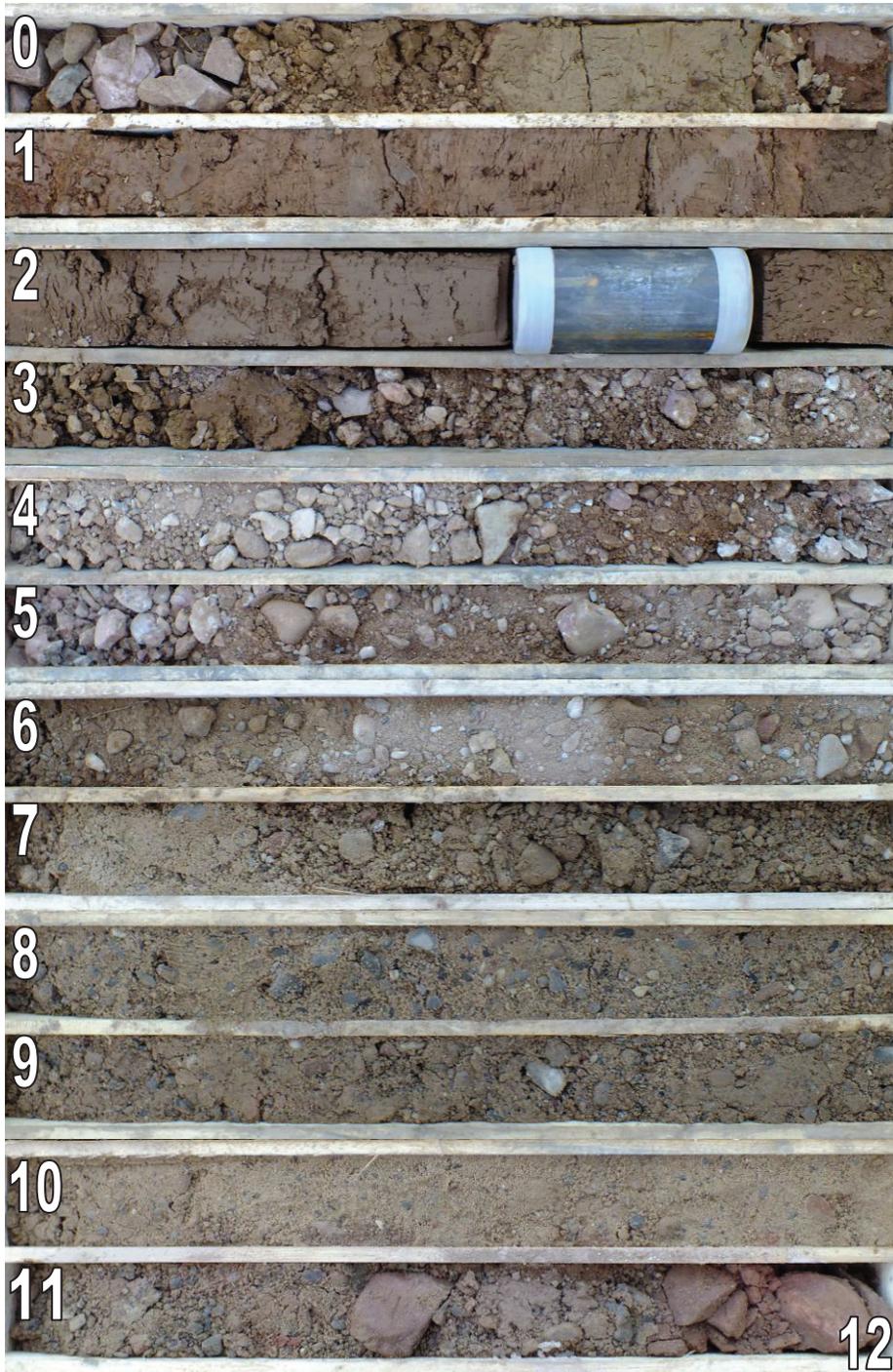
		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 1 /Blatt 1					Datum: 27.03.2014			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) A: Schotter, schwach sandig				EK 178 mm bis ET	C	GL1	0,30
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
0,60	a) A: Schluff, stark feinsandig, schwach tonig					C C	D1 GL2	0,40 0,60
	b)							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,40	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach organisch					C C C C A	GL3 D2 GL4 D3 UP1	1,00 1,60 2,00 2,50 2,90
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
6,00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig				GW n.B. 5,71 m	C C C	D4 D5 D6	4,40 5,40 6,00
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgraubraun					
	f)	g)	h)	i) +				
11,40	a) Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig				GW angeh. 6,00 m	C C C C C	D7 D8 D9 D10 D11	7,00 8,00 9,00 10,00 11,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) ++				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 1 /Blatt 2						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
11,90	a) Sand, stark kiesig, schwach steinig					C	D12	11,90
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) ++				
12,00	a) Sandstein							
	b)							
	c) plattig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
	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)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 1



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 2**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= 149,80 m NN RE: 3543425 HO: 5526576**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **27.02.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	12,00 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-
12,00 m	14,00 m	BK	rot	SK	146 mm	G SE	Wasser

Verrohrung bis **12,00 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr / SK= Seilkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch / G SE= Gestänge Seil

Messungen und Tests: -

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	15 St	AG
Umweltproben	Braunglas 0,5 L	5 St	AG
Ungestörte Bodenproben	Stutzen	1 St	AG

		Verfüllung	Grundwasser
von	14,00 m		
bis	10,00 m :	Tonsperre	Grundwasser angebohrt:
bis	6,50 m :	Füllkies 2-8 mm	am 27.02.14 bei 6,40 m
bis	0,00 m :	Tonsperre	

Grundwasser gemessen:
am 27.02.14 bei 5,33 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (2)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

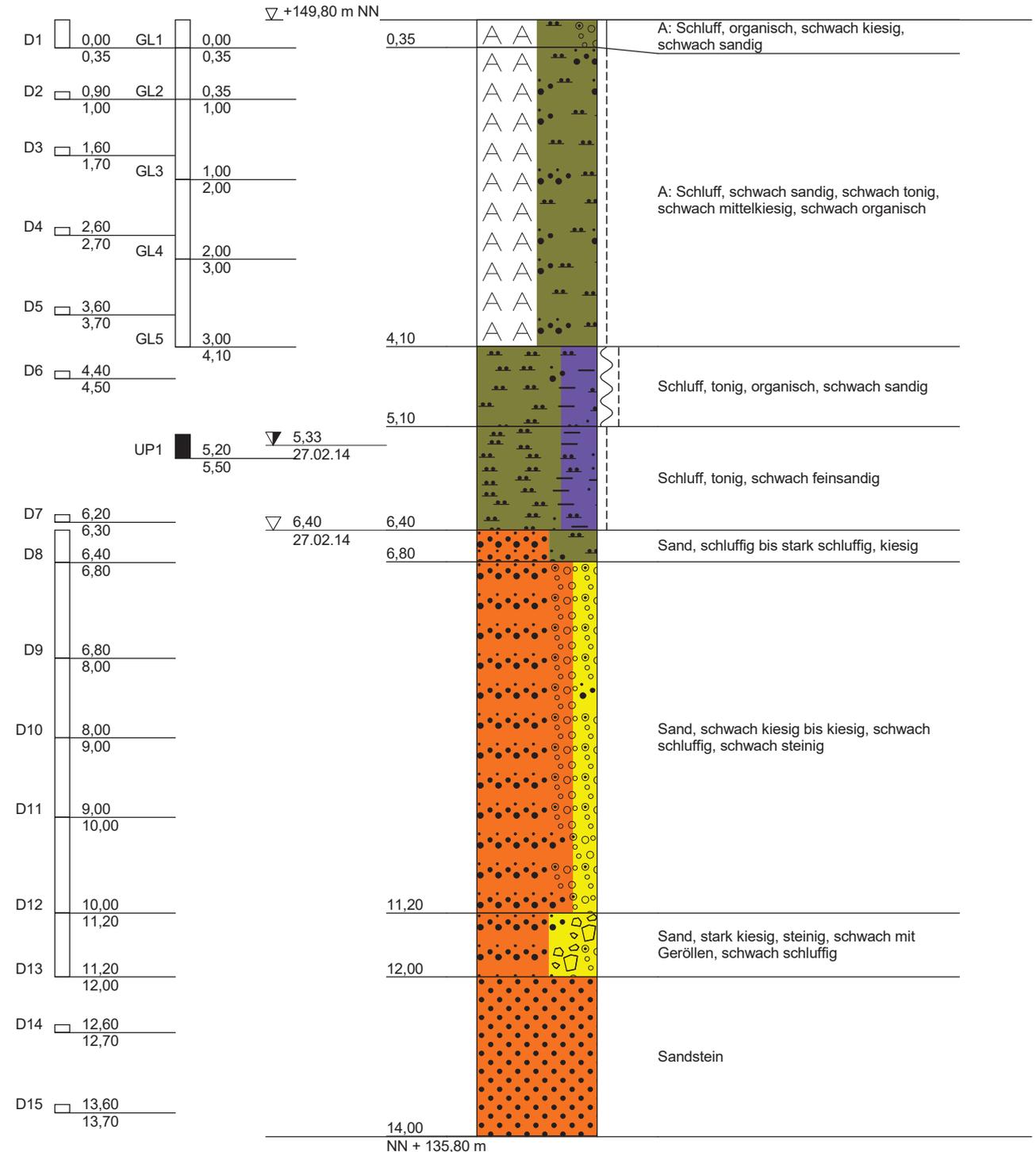
Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 2



Höhenmaßstab 1:75

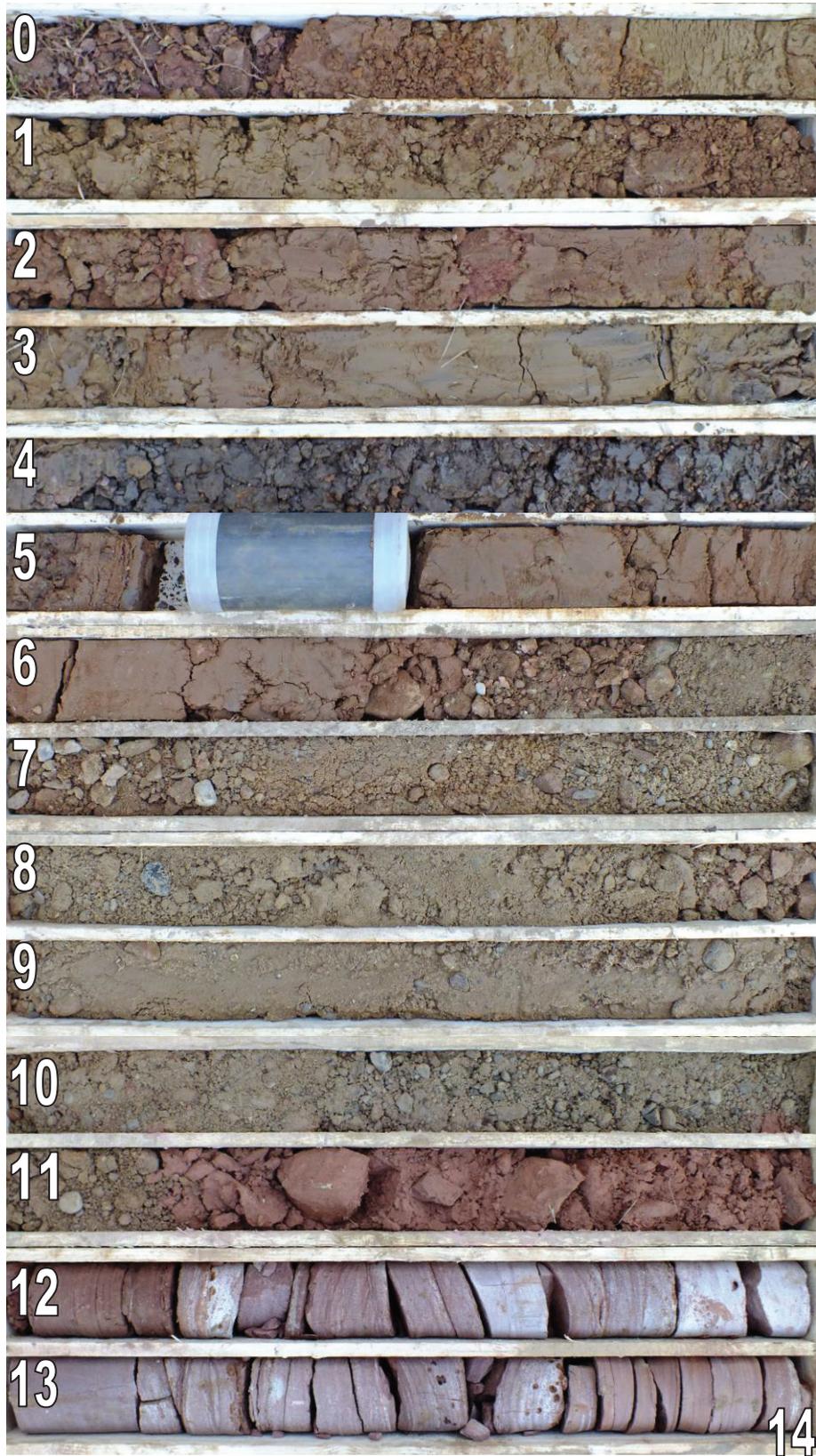
		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafellohr								
Bohrung Nr BK 2 /Blatt 1						Datum: 27.03.2014		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,35	a) A: Schluff, organisch, schwach kiesig, schwach sandig				EK 178 mm bis 12,00 m, SK 146 mm bis ET	C C	GL1 D1	0,35 0,35
	b)							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,10	a) A: Schluff, schwach sandig, schwach tonig, schwach mittelkiesig, schwach organisch					C C C C C C C C	GL2 D2 D3 GL3 D4 GL4 D5 GL5	1,00 1,00 1,70 2,00 2,70 3,00 3,70 4,10
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) +				
5,10	a) Schluff, tonig, organisch, schwach sandig					C	D6	4,50
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
6,40	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig				GW n.B. 5, 33 m	A C	UP1 D7	5,50 6,30
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
6,80	a) Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig				GW angegeb. 6, 40 m	C	D8	6,80
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) +				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 2 /Blatt 2						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
11,20	a) Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig, schwach steinig					C C C C	D9 D10 D11 D12	8,00 9,00 10,00 11,20
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) ++				
12,00	a) Sand, stark kiesig, steinig, schwach mit Geröllen, schwach schluffig					C	D13	12,00
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i) +				
14,00	a) Sandstein					C C	D14 D15	12,70 13,70
	b)							
	c) plattig, stückig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rötlichgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 2



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 3**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= +149,94 m NN RE: 3543488 HO: 5526469**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **26.02.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	10,90 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-
10,90 m	13,30 m	BK	rot	SK	146 mm	G SE	Wasser

Verrohrung bis **11,00 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr / SK= Seilkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch / G SE= Gestänge Seil

Messungen und Tests: -

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	15 St	AG
Umweltproben	Braunglas 0,5 L	3 St	AG

Verfüllung

von **13,30 m**
 bis **10,50 m**: **Tonsperre**
 bis **8,00 m**: **Füllkies 2-8 mm**
 bis **0,00 m**: **Tonsperre**

Grundwasser

Grundwasser angebohrt:
am 26.02.14 bei 8,00 m

Grundwasser gemessen:
am 26.02.14 bei 7,01 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (3)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

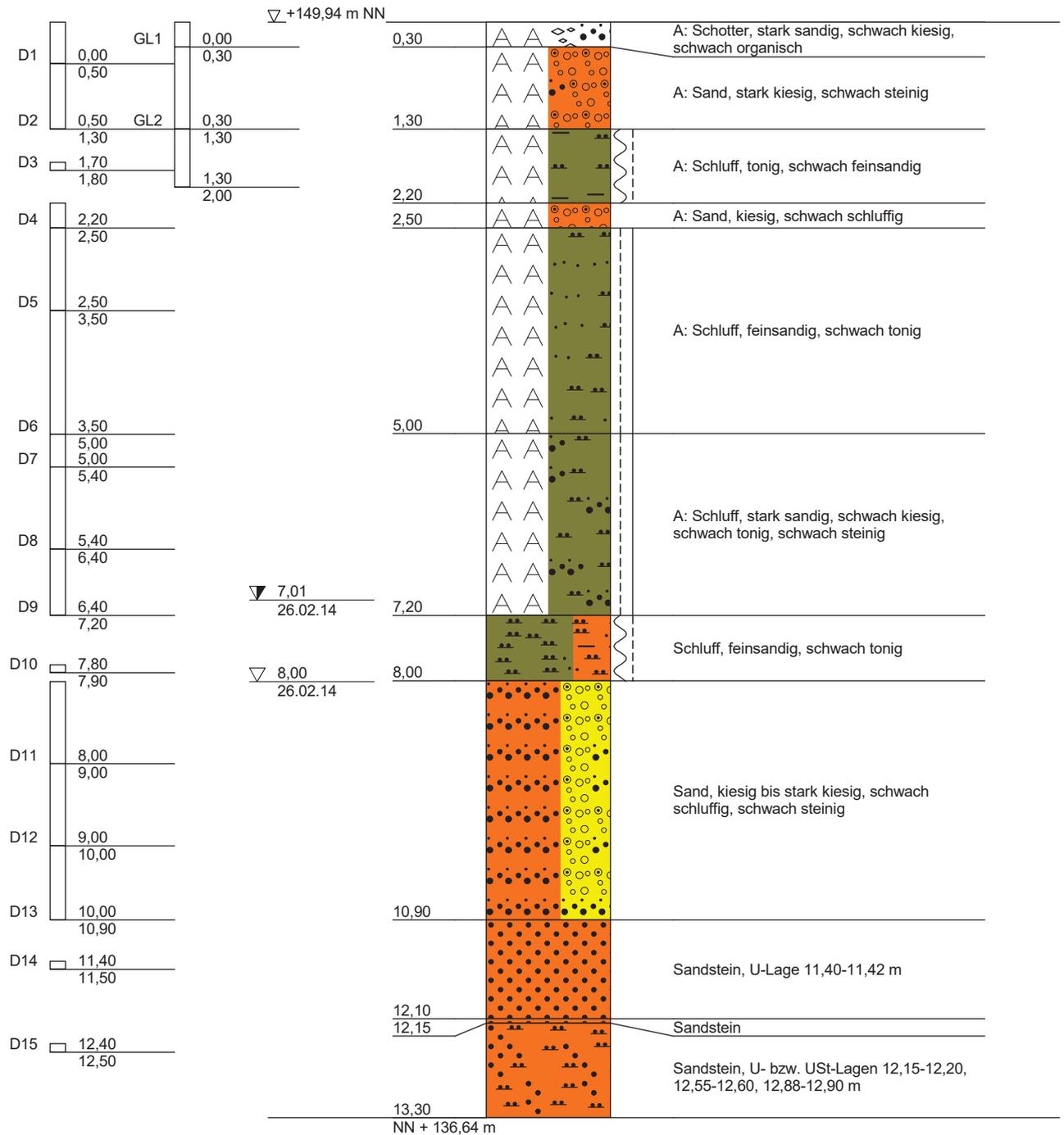
Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**BK 3**

Höhenmaßstab 1:75

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafellohr								
Bohrung Nr BK 3 /Blatt 1						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) A: Schotter, stark sandig, schwach kiesig, schwach organisch				EK 178 mm bis 10, 90 m, SK 146 mm bis ET	C	GL1	0,30
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgraubraun					
	f)	g)	h)	i) +				
1,30	a) A: Sand, stark kiesig, schwach steinig					C C C	D1 D2 GL2	0,50 1,30 1,30
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) +				
2,20	a) A: Schluff, tonig, schwach feinsandig					C C	D3	1,80 2,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) ++				
2,50	a) A: Sand, kiesig, schwach schluffig					C	D4	2,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i) ++				
5,00	a) A: Schluff, feinsandig, schwach tonig					C C	D5 D6	3,50 5,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) ++				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 3 /Blatt 2						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
7,20	a) A: Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig, schwach steinig				GW gem. 7, 01 m	C C C	D7 D8 D9	5,40 6,40 7,20
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) ++				
8,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				GW angegeb. 8,00 m	C	D10	7,90
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelgraubraun					
	f)	g)	h)	i) ++				
10,90	a) Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig, schwach steinig					C C C	D11 D12 D13	9,00 10,00 10,90
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) ++				
12,10	a) Sandstein, U-Lage 11,40-11,42 m					C	D14	11,50
	b)							
	c) kleinstückig, plattig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
12,15	a) Sandstein							
	b)							
	c) kleinstückig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rotgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 3 /Blatt 3						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
13,30	a) Sandstein, U- bzw. USt-Lagen 12,15-12,20, 12,55-12,60, 12,88-12,90 m					C	D15	12,50
	b)							
	c) stückig, plattig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rograu					
	f)	g)	h)	i) 0				
	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)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 3



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 4**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= +149,84 m NN RE: 3543518 HO: 5526386**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **25.02.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	11,30 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-
11,30 m	13,00 m	BK	rot	SK	146 mm	G SE	Wasser

Verrohrung bis **11,30 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr / SK= Seilkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch / G SE= Gestänge Seil

Messungen und Tests: -

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	15 St	AG
Umweltproben	Brauglas 0,5 L	4 St	AG

Verfüllung

von **13,00 m**
 bis **11,00 m**: **Tonsperre**
 bis **7,00 m**: **Füllkies 2-8 mm**
 bis **0,00 m**: **Tonsperre**

Grundwasser

Grundwasser angebohrt:
am 25.02.14 bei 7,40 m

Grundwasser gemessen:
am 25.02.14 bei 6,88 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (2)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

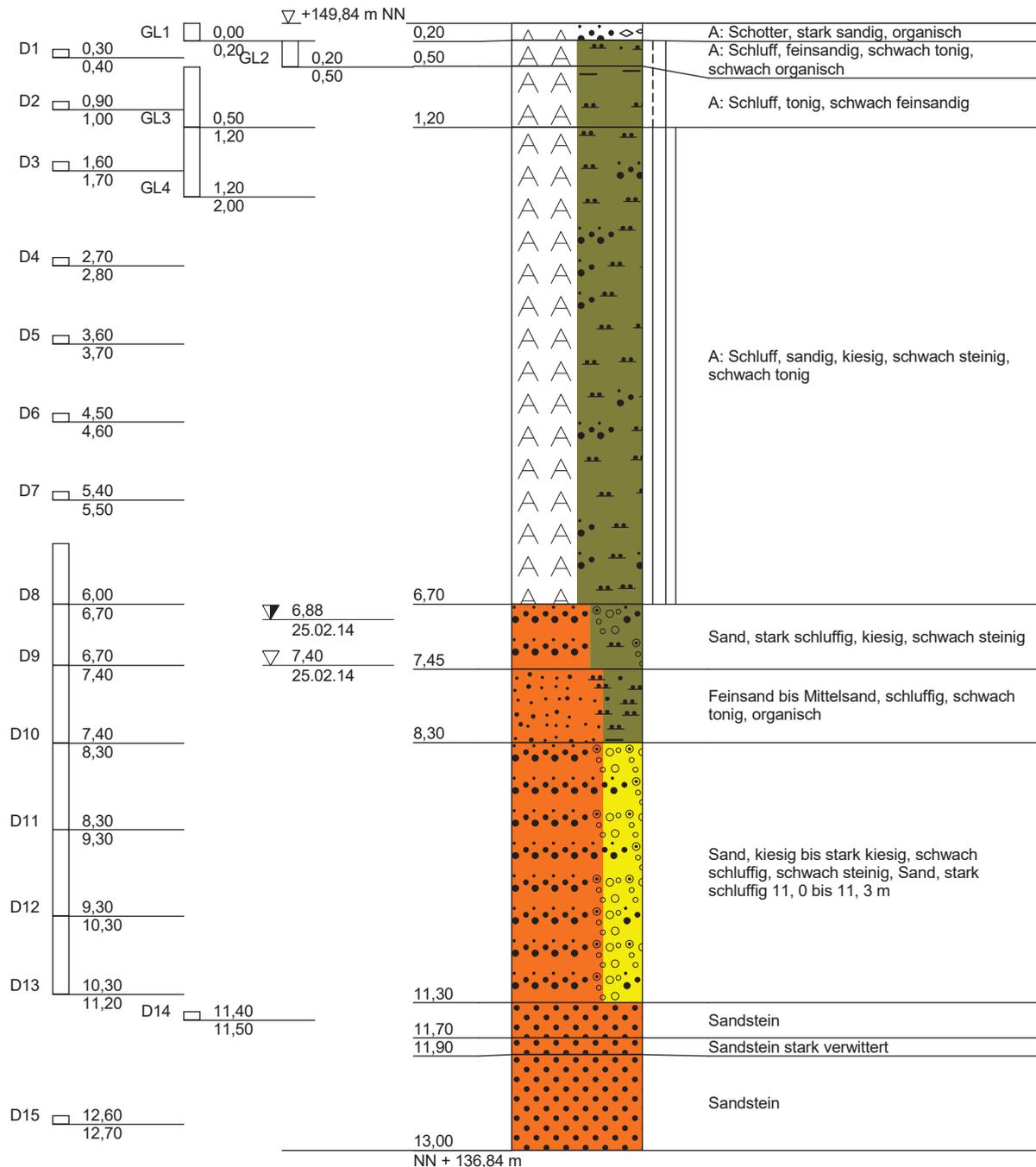
Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**BK 4**

Höhenmaßstab 1:75

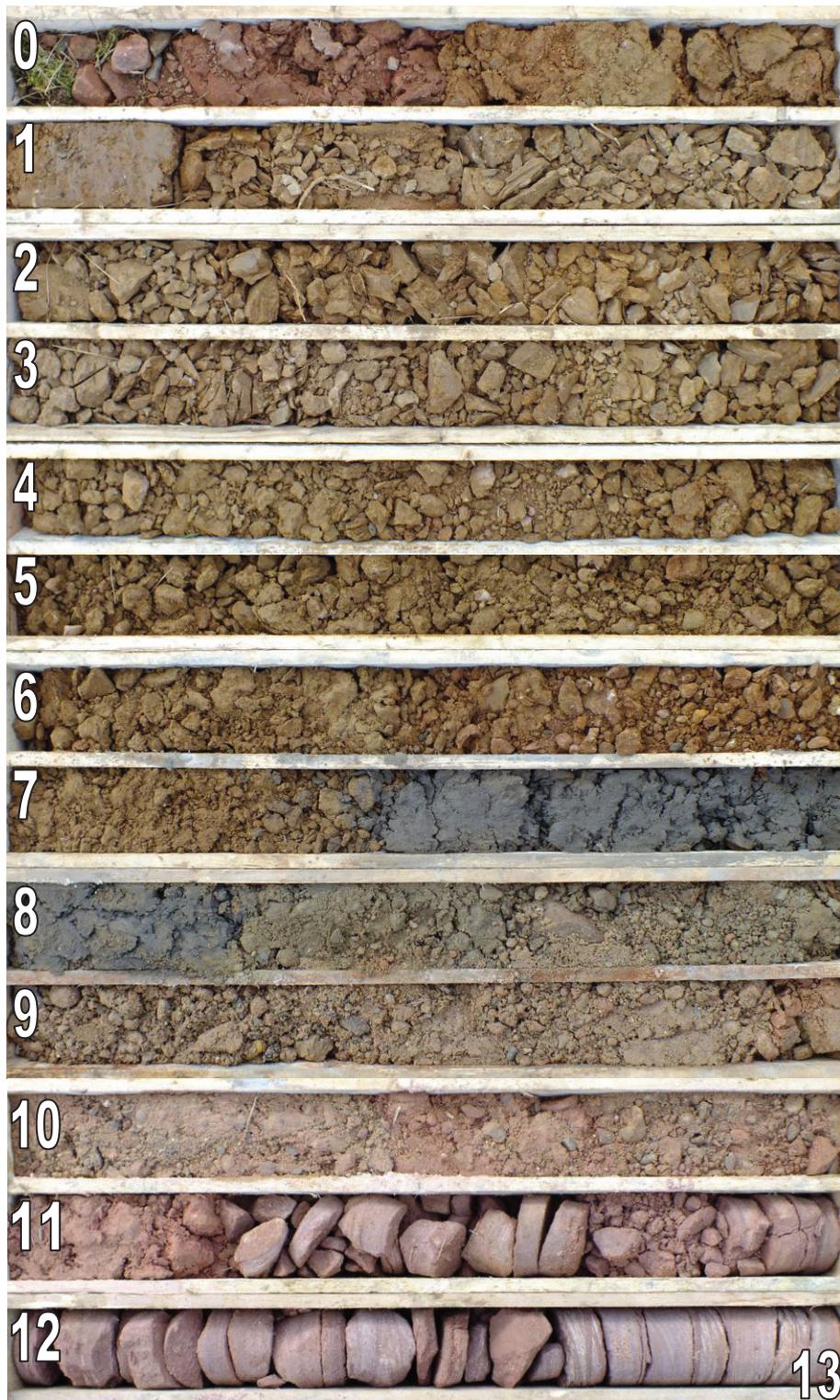
		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 4 /Blatt 1					Datum: 27.03.2014			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) A: Schotter, stark sandig, organisch				EK 178 mm bis 11, 30 m, SK 146 mm bis ET	C	GL1	0,20
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i) +				
0,50	a) A: Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach organisch					C C	D1 GL2	0,40 0,50
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i) +				
1,20	a) A: Schluff, tonig, schwach feinsandig					C C	D2 GL3	1,00 1,20
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) ++				
6,70	a) A: Schluff, sandig, kiesig, schwach steinig, schwach tonig					C C C C C C C	D3 GL4 D4 D5 D6 D7 D8	1,70 2,00 2,80 3,70 4,60 5,50 6,70
	b)							
	c) halbfest bis fest	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) +				
7,45	a) Sand, stark schluffig, kiesig, schwach steinig					C	D9	7,40
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 4 /Blatt 2						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
8,30	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig, schwach tonig, organisch				GW angegeb. 7,40 m, GW gem. 6,88 m	C	D10	8,30
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i) +				
11,30	a) Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig, schwach steinig, Sand, stark schluffig 11,0 bis 11,3 m					C C C	D11 D12 D13	9,30 10,30 11,20
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) ++				
11,70	a) Sandstein					C	D14	11,50
	b)							
	c) kleinstückig, plattig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rotgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
11,90	a) Sandstein stark verwittert							
	b)							
	c) dicht, fest	d) schwer zu bohren	e) rotgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
13,00	a) Sandstein					C	D15	12,70
	b)							
	c) stückig, plattig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rotgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 4



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 5**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= +146,08 m NN RE: 3543544 HO: 5526185**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **24.02.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	1,50 m	HS	sch	HA	300 mm	Hand	-
1,50 m	6,70 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-
6,70 m	9,00 m	BK	rot	SK	146 mm	G SE	Wasser

Verrohrung bis **6,70 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr / SK= Seilkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch / G SE= Gestänge Seil

Messungen und Tests: -

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	9 St	AG

Verfüllung

von **9,00 m**
 bis **6,50 m**: **Tonsperre**
 bis **4,00 m**: **Füllkies 2-8 mm**
 bis **0,00 m**: **Tonsperre**

Grundwasser

Grundwasser angebohrt:
am 24.02.14 bei 3,70 m

Grundwasser gemessen:
am 24.02.14 bei 3,56 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (2)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

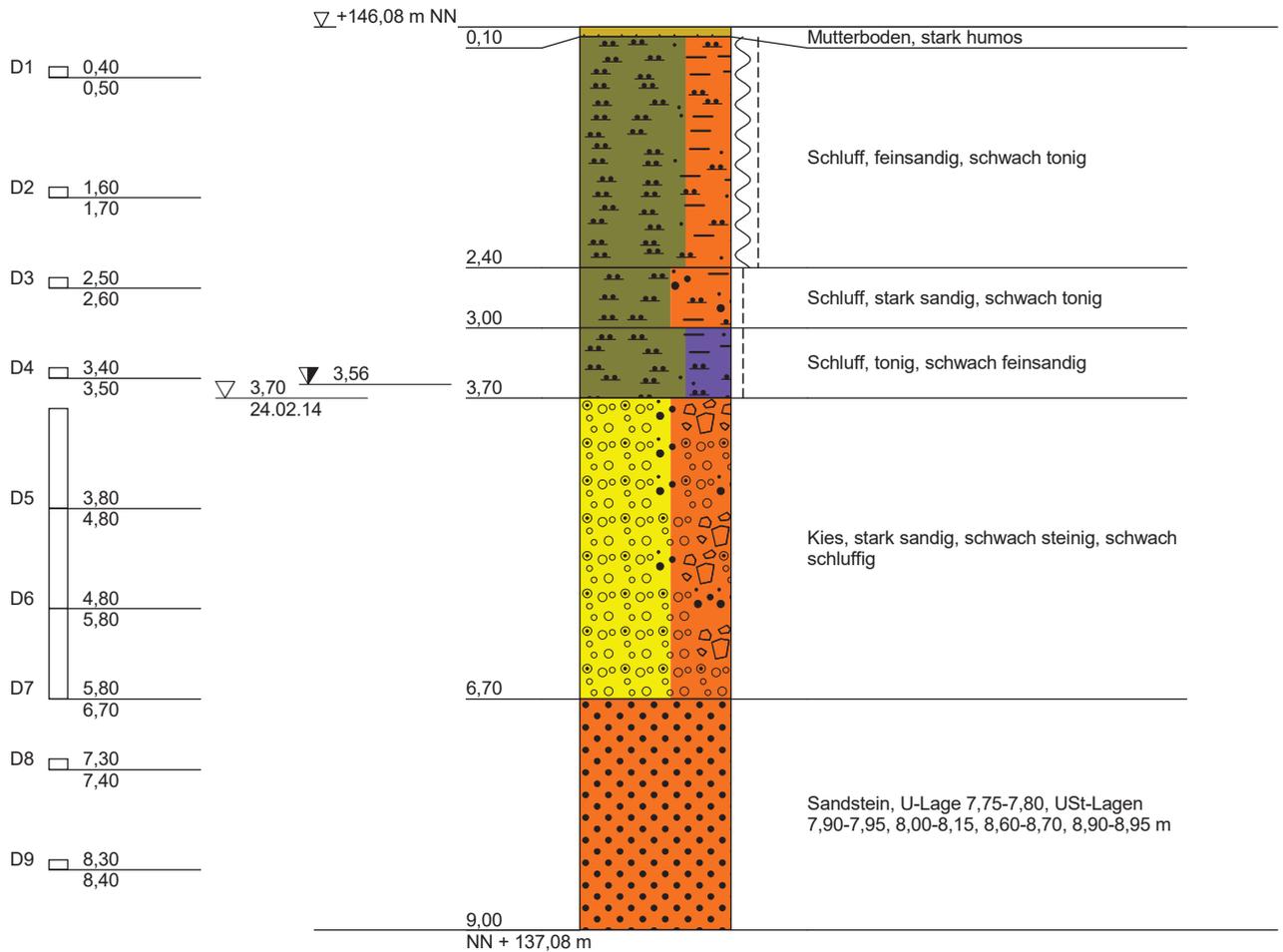
Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 5



Höhenmaßstab 1:75

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 5 /Blatt 1						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Mutterboden, stark humos				HS bis 1, 50 m, EK 178 mm bis 6, 70 m, SK 146 mm bis ET			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
2,40	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					C	D1	0,50
	b)					C	D2	1,70
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) +				
3,00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig					C	D3	2,60
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) +				
3,70	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig				GW gem. 3,56 m	C	D4	3,50
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) +				
6,70	a) Kies, stark sandig, schwach steinig, schwach schluffig				GW angegeb. 3,70 m	C	D5	4,80
	b)					C	D6	5,80
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun			C	D7	6,70
	f)	g)	h)	i) ++				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.: 14-002
--	---	-----------------------------------

Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Bohrung Nr BK 5 /Blatt 2	Datum: 27.03.2014
--------------------------	----------------------

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 ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
9,00	a) Sandstein, U-Lage 7,75-7,80, USt-Lagen 7,90-7,95, 8,00-8,15, 8,60-8,70, 8,90-8,95 m			C C	D8 D9	7,40 8,40	
	b)						
	c) stückig, plattig, hart	d) sehr schwer zu bohren					e) rotgrau
	f)	g)					h)
	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)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 5



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 6**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= +145,47 m NN RE: 3543541 HO: 5526083**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **20.-21.02.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	5,50 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-
5,50 m	8,00 m	BK	rot	SK	146 mm	G SE	Wasser

Verrohrung bis **5,50 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr / SK= Seilkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch / G SE= Gestänge Seil

Messungen und Tests: -

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	11 St	AG
Umweltproben	Braunglas 0,5 L	5 St	AG

Verfüllung

von **8,00 m**
 bis **5,00 m**: **Tonsperre**
 bis **4,00 m**: **Füllkies 2-8 mm**
 bis **0,00 m**: **Tonsperre**

Grundwasser

Grundwasser angebohrt:
am 20.02.14 bei 3,00 m

Grundwasser gemessen:
am 21.02.14 bei 2,88 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (3)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

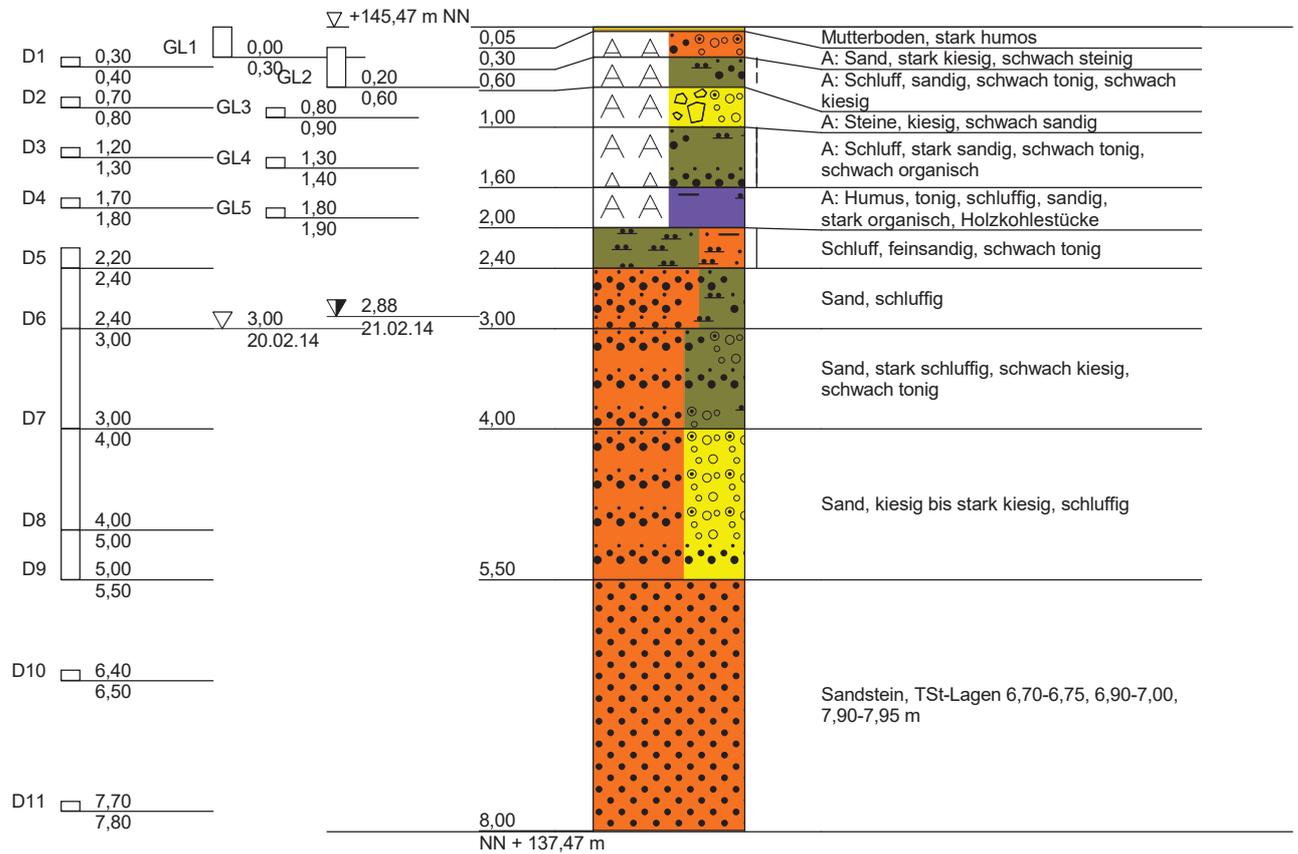
Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**BK 6**

Höhenmaßstab 1:75

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 6 /Blatt 1					Datum: 27.03.2014			
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,05	a) Mutterboden, stark humos				EK 178 mm bis 5, 50 m, SK 146 mm bis ET			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) grünbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
0,30	a) A: Sand, stark kiesig, schwach steinig					C	GL1	0,30
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i) +				
0,60	a) A: Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig					C C	D1 GL2	0,40 0,60
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) +				
1,00	a) A: Steine, kiesig, schwach sandig					C C	D2 GL3	0,80 0,90
	b)							
	c) dicht bis fest	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
1,60	a) A: Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach organisch					C C	D3 GL4	1,30 1,40
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) +				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 6 /Blatt 2						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,00	a) A: Humus, tonig, schluffig, sandig, stark organisch, Holzkohlestücke					C C	D4 GL5	1,80 1,90
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i) 0				
2,40	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					C	D5	2,40
	b)							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,00	a) Sand, schluffig				GW angeb. 3,00 m, GW gem. 2,88 m	C	D6	3,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig, schwach tonig					C	D7	4,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgraubraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
5,50	a) Sand, kiesig bis stark kiesig, schluffig					C C	D8 D9	5,00 5,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.: 14-002
--	---	-----------------------------------

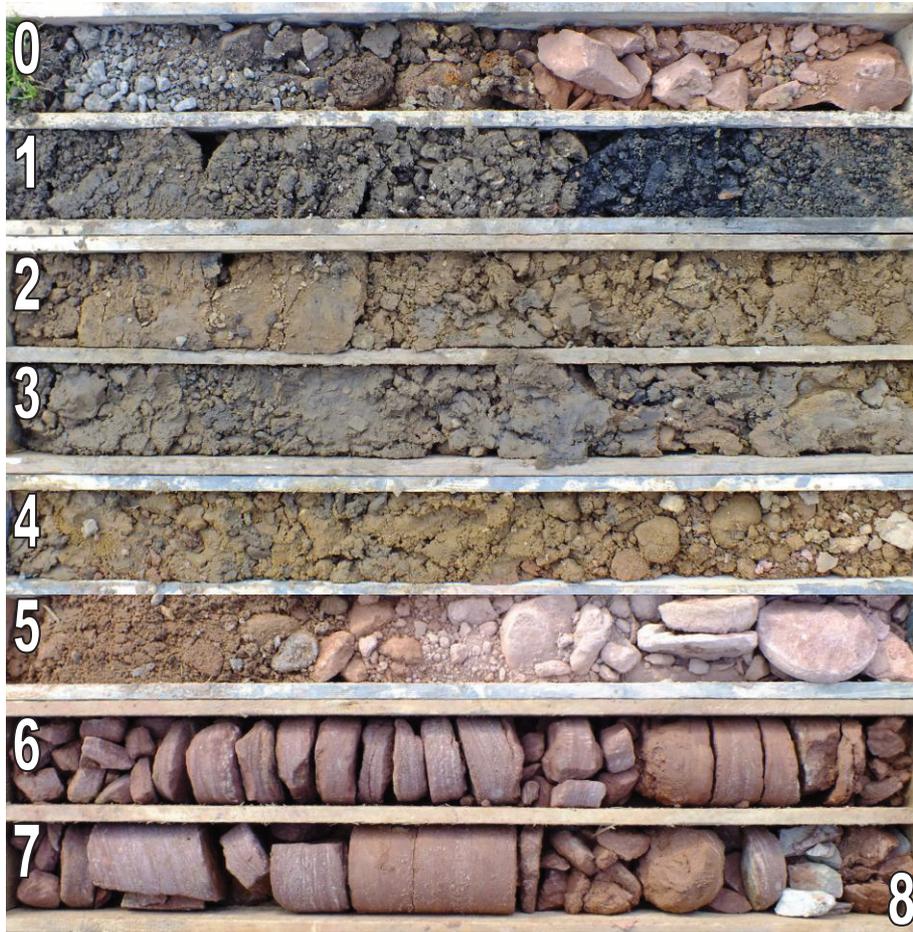
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Bohrung Nr BK 6 /Blatt 3	Datum: 27.03.2014
--------------------------	----------------------

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 ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
8,00	a) Sandstein, TSt-Lagen 6,70-6,75, 6,90-7,00, 7,90-7,95 m		C C	D10 D11	6,50 7,80		
	b)						
	c) kleinstückig bis stückig, plattig, hart	d) sehr schwer zu bohren				e) rotgrau	
	f)	g)				h)	i) 0
	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)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 6



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 7**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= +145,54 m NN RE: 3543520 HO: 5525972**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **19.-20.02.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	1,50 m	HS	sch	HA	300 mm	Hand	-
1,50 m	6,00 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-
6,00 m	9,00 m	BK	rot	SK	146 mm	G SE	Wasser

Verrohrung bis **6,00 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr / SK= Seilkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch / G SE= Gestänge Seil

Messungen und Tests: -

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	10 St	AG

		Verfüllung	Grundwasser
von	9,00 m		
bis	5,00 m :	Tonsperre	Grundwasser angebohrt:
bis	3,50 m :	Füllkies 2-8 mm	am 19.02.14 bei 3,50 m
bis	0,00 m :	Tonsperre	Grundwasser gemessen:
			am 20.02.14 bei 3,33 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (2)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

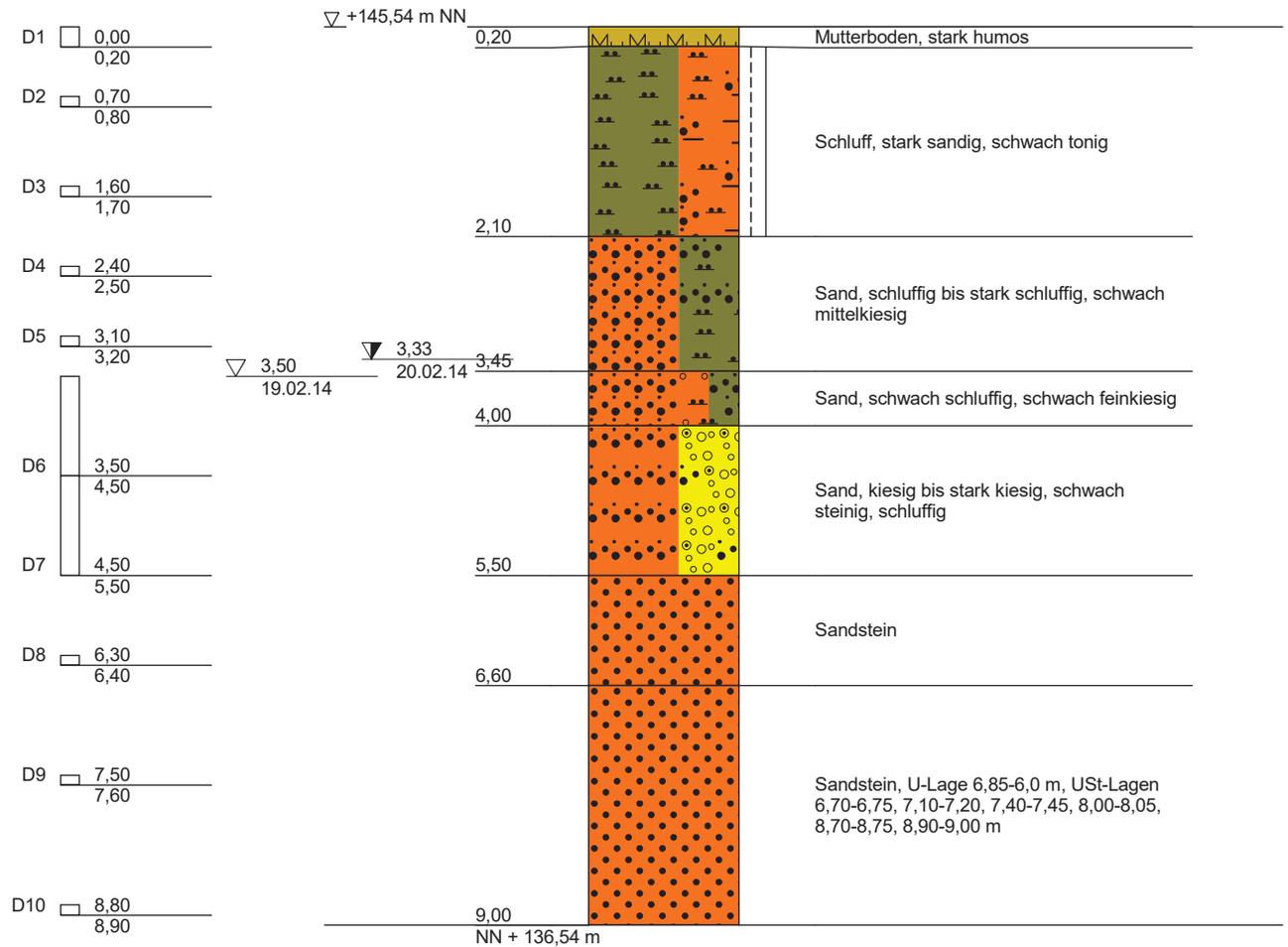
Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 7



Höhenmaßstab 1:75

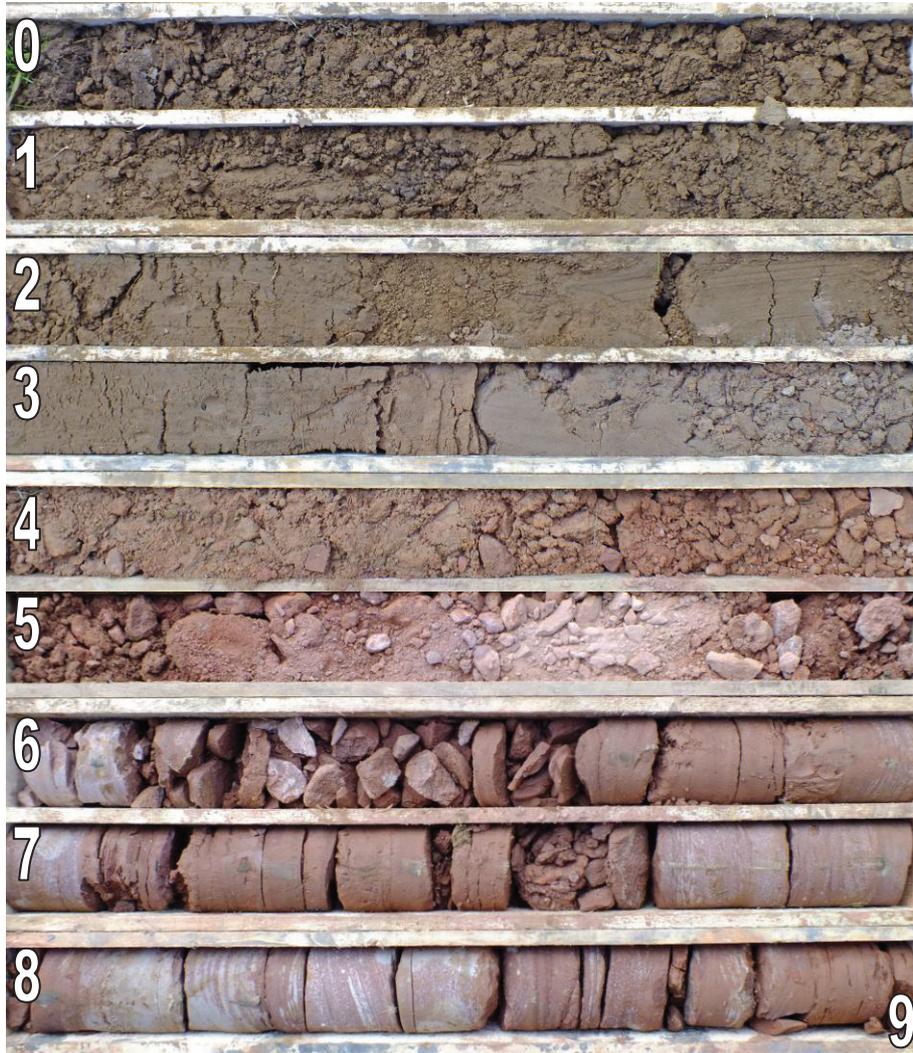
		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 7 /Blatt 1						Datum: 27.03.2014		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Mutterboden, stark humos				HS bis 1, 50 m, EK 178 mm bis 6, 00 m, SK 146 mm bis ET	C	D1	0,20
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) +				
2,10	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig					C C	D2 D3	0,80 1,70
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,45	a) Sand, schluffig bis stark schluffig, schwach mittelkiesig				GW angeb. 3,50 m, GW gem. 3,33 m	C C	D4 D5	2,50 3,20
	b)							
	c) locker bis mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Sand, schwach schluffig, schwach feinkiesig							
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
5,50	a) Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach steinig, schluffig					C C	D6 D7	4,50 5,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 7 /Blatt 2						Datum: 27.03.2014		
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 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,60	a) Sandstein					C	D8	6,40
	b)							
	c) kleinstückig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rotgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
9,00	a) Sandstein, U-Lage 6,85-6,0 m, USt-Lagen 6,70-6,75, 7,10-7,20, 7,40-7,45, 8,00-8,05, 8,70-8,75, 8,90-9,00 m					C C	D9 D10	7,60 8,90
	b)							
	c) stückig, plattig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rotgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
	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)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 7



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 8**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= +146,57 m NN RE: 3543434 HO: 5525946**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **04.03.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	1,50 m	HS	sch	HA	300 mm	Hand	-
1,50 m	5,00 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-
5,00 m	7,00 m	BK	rot	SK	146 mm	G SE	Wasser

Verrohrung bis **5,00 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr / SK= Seilkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch / G SE= Gestänge Seil

Messungen und Tests: -

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	8 St	AG
Umweltproben	Braunglas 0,5 L	1 St	AG
Ungestörte Bodenproben	Stutzen	1 St	AG

Verfüllung Grundwasser

von **7,00 m**
 bis **0,00 m**: **Tonsperre**

Grundwasser angebohrt:
am 04.03.14 bei 2,60 m

Grundwasser gemessen:
am 04.03.14 bei 2,44 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (1)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

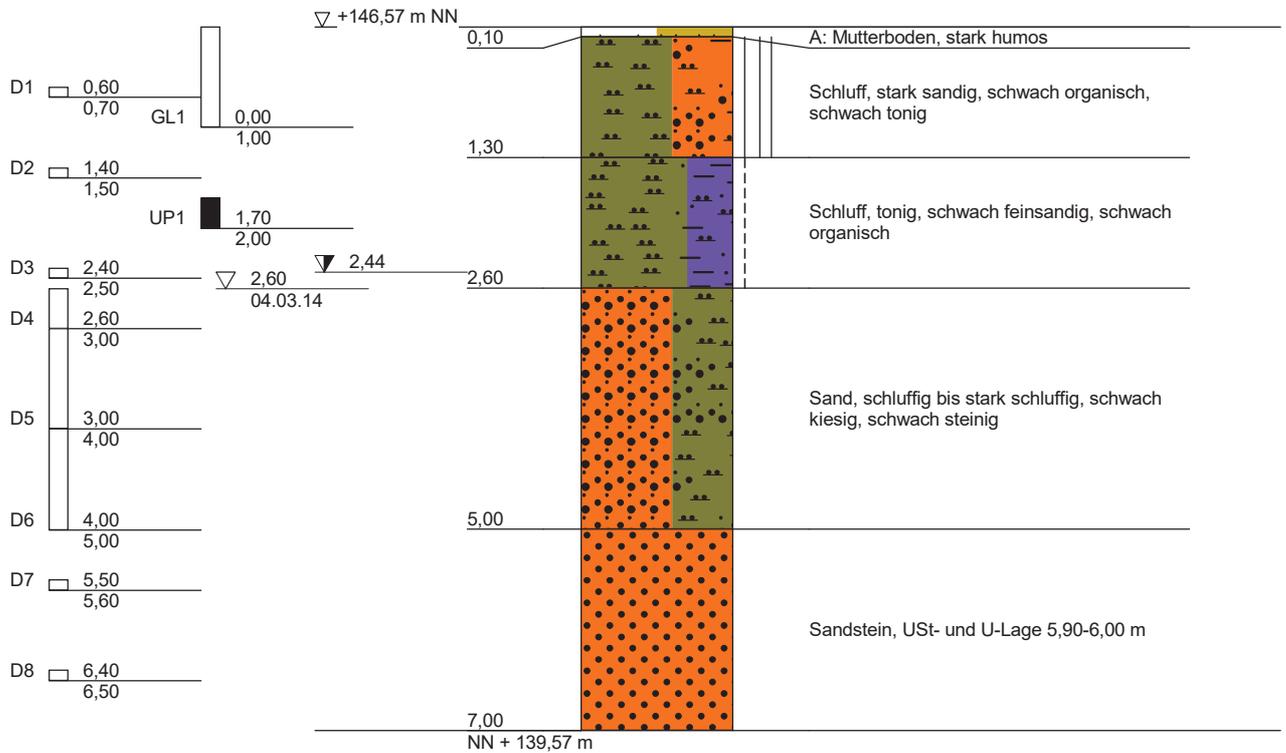
Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 8



Höhenmaßstab 1:75

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenhof								
Bohrung Nr BK 8 /Blatt 1						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) A: Mutterboden, stark humos				HS bis 1, 50 m, EK 178 mm bis 5, 00 m, SK 146 mm bis ET			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
1,30	a) Schluff, stark sandig, schwach organisch, schwach tonig					C C	D1 GL1	0,70 1,00
	b)							
	c) halbfest bis fest	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
2,60	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach organisch				GW n.B. 2,44 m	C A C	D2 UP1 D3	1,50 2,00 2,50
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
5,00	a) Sand, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig, schwach steinig				GW angegeb. 2,60 m	C C C	D4 D5 D6	3,00 4,00 5,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
7,00	a) Sandstein, USt- und U-Lage 5,90-6,00 m					C C	D7 D8	5,60 6,50
	b)							
	c) stückig, plattig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rotgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 8



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 9**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= +144,68 m NN RE: 3543413 HO: 5525890**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **10.03.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	2,40 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-
2,40 m	5,00 m	BK	rot	SK	146 mm	G SE	Wasser

Verrohrung bis **2,50 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr / SK= Seilkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch / G SE= Gestänge Seil

Messungen und Tests: -

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	6 St	AG

Verfüllung

von **5,00 m**
 bis **0,00 m**: **Tonsperre**

Grundwasser

Grundwasser angebohrt:
am 10.03.14 bei 0,90 m

Grundwasser gemessen:
am 10.03.14 bei 0,76 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (1)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

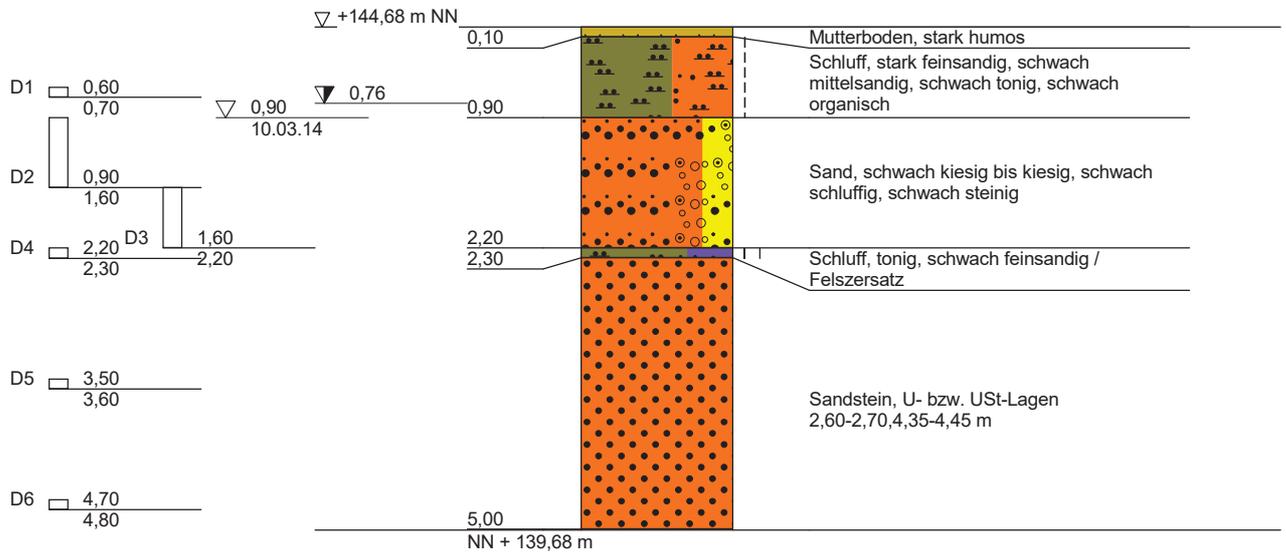
Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 9



Höhenmaßstab 1:75

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenslohr								
Bohrung Nr BK 9 /Blatt 1						Datum: 27.03.2014		
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 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a) Mutterboden, stark humos				EK 178 mm bis 2,40 m, SK 146 mm bis ET			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) grünbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
0,90	a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig, schwach organisch				GW n.B. 0,76 m	C	D1	0,70
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
2,20	a) Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig, schwach steinig				GW angegeb. 0,90 m	C C	D2 D3	1,60 2,20
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
2,30	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig / Felszersatz					C	D4	2,30
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
5,00	a) Sandstein, U- bzw. USt-Lagen 2,60-2,70,4,35-4,45 m					C C	D5 D6	3,60 4,80
	b)							
	c) kleinstückig, plattig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 9



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 10**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= +148,68 m NN RE: 3543326 HO: 5525970**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **06.03.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	1,50 m	HS	sch	HA	300 mm	Hand	-
1,50 m	7,30 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-
7,30 m	9,30 m	BK	rot	SK	146 mm	G SE	Wasser

Verrohrung bis **7,40 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr / SK= Seilkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch / G SE= Gestänge Seil

Messungen und Tests: -

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	11 St	AG
Umweltproben	Braunglas 0,5 L	4 St	AG

		Verfüllung	Grundwasser
von	9,30 m		
bis	7,00 m :	Tonsperre	Grundwasser angebohrt:
bis	4,00 m :	Füllkies 2-8 mm	am 06.03.14 bei 5,10 m
bis	0,50 m :	Tonsperre	
bis	0,00 m :	Schotter	Grundwasser gemessen:
			am 06.03.14 bei 4,88 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (2)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

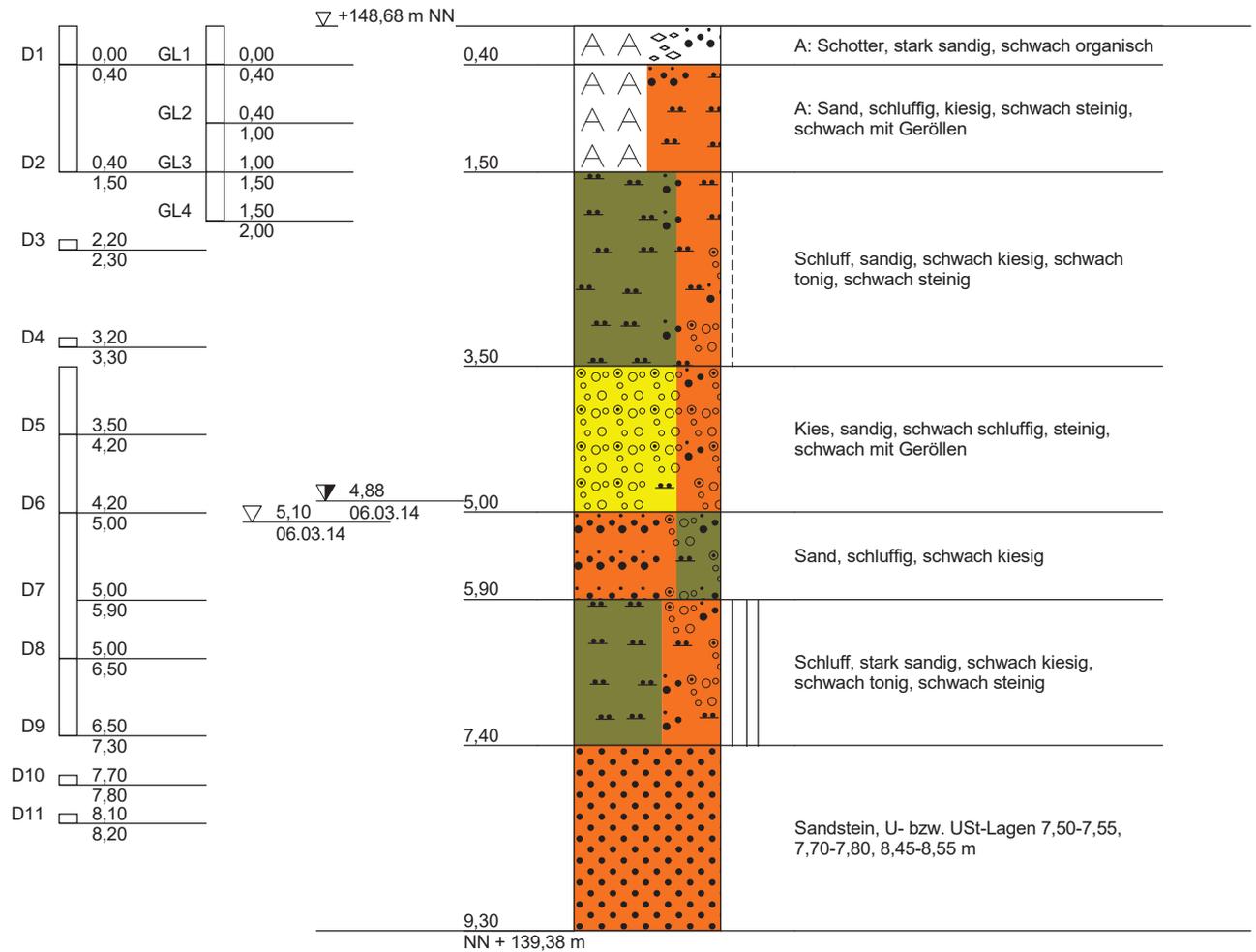
Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**BK 10**

Höhenmaßstab 1:75

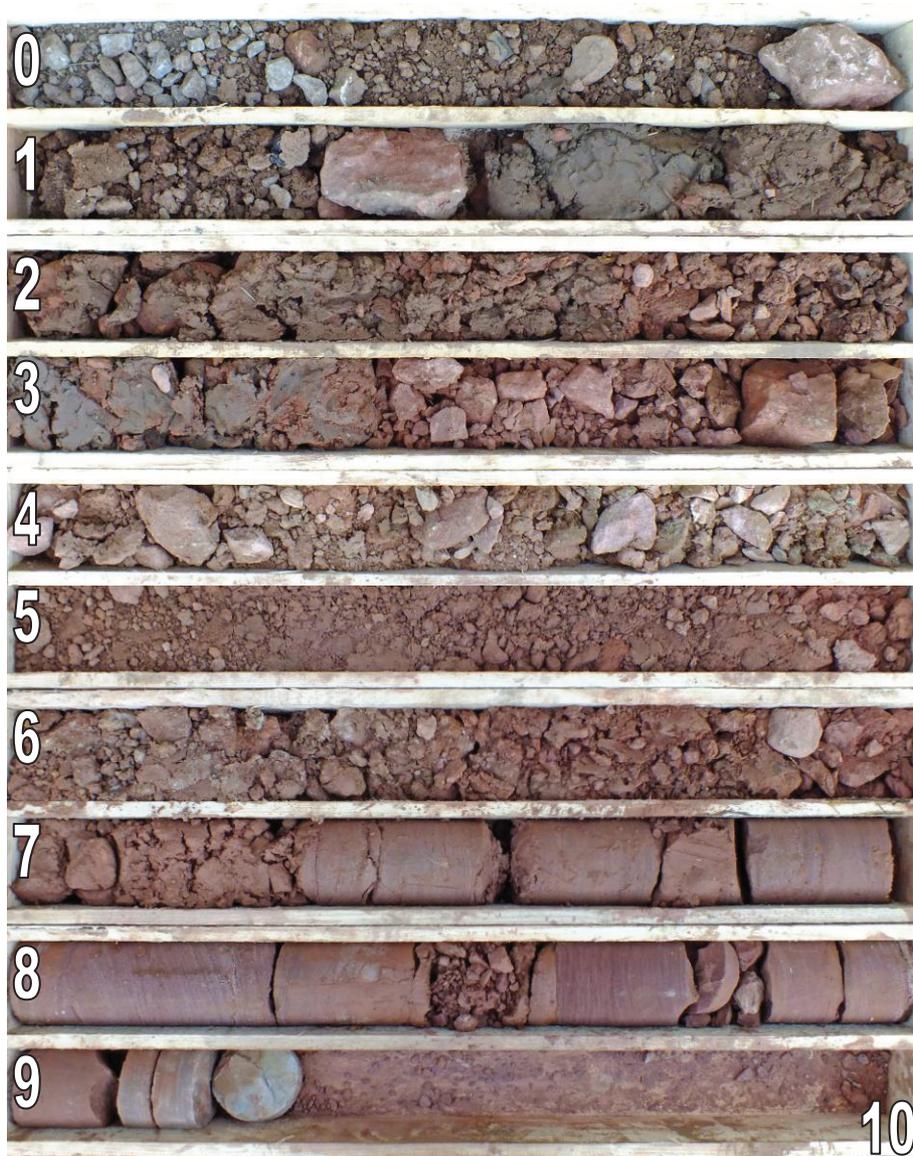
		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 10 /Blatt 1					Datum: 27.03.2014			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) A: Schotter, stark sandig, schwach organisch				HS bis 1, 50 m, EK 178 mm bis 7, 30 m, SK 146 mm bis ET	C C	D1 GL1	0,40 0,40
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i) ++				
1,50	a) A: Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig, schwach mit Geröllen					C C C	GL2 GL3 D2	1,00 1,50 1,50
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) braun bis grau					
	f)	g)	h)	i) +				
3,50	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig, schwach steinig					C C C	GL4 D3 D4	2,00 2,30 3,30
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
5,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, steinig, schwach mit Geröllen				GW n.B. 4,88 m	C C	D5 D6	4,20 5,00
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer zu bohren bis schwer zu bohren	e) rötlichgraubraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
5,90	a) Sand, schluffig, schwach kiesig				GW angegeb. 5,10 m	C	D7	5,90
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 10 /Blatt 2						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
7,40	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig, schwach steinig					C C	D8 D9	6,50 7,30
	b)							
	c) halbfest bis fest	d) mittelschwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
9,30	a) Sandstein, U- bzw. USt-Lagen 7,50-7,55, 7,70-7,80, 8,45-8,55 m					C C	D10 D11	7,80 8,20
	b)							
	c) großstückig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
	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)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 10



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 11**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK=+150,45 m NN RE: 3543520 HO: 5525934**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **05.03.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	8,90 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-
8,90 m	12,00 m	BK	rot	SK	146 mm	G SE	Wasser

Verrohrung bis **9,00 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr / SK= Seilkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch / G SE= Gestänge Seil

Messungen und Tests: -

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	13 St	AG
Umweltproben	Braunglas 0,5 L	6 St	AG

Verfüllung			Grundwasser
von	12,00	m	Grundwasser angebohrt: am 05.03.14 bei 6,40 m
bis	9,00	m: Tonsperre	
bis	6,50	m: Füllkies 2-8 mm	
bis	0,00	m: Tonsperre	

Grundwasser gemessen:
am 05.03.14 bei 6,12 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (2)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

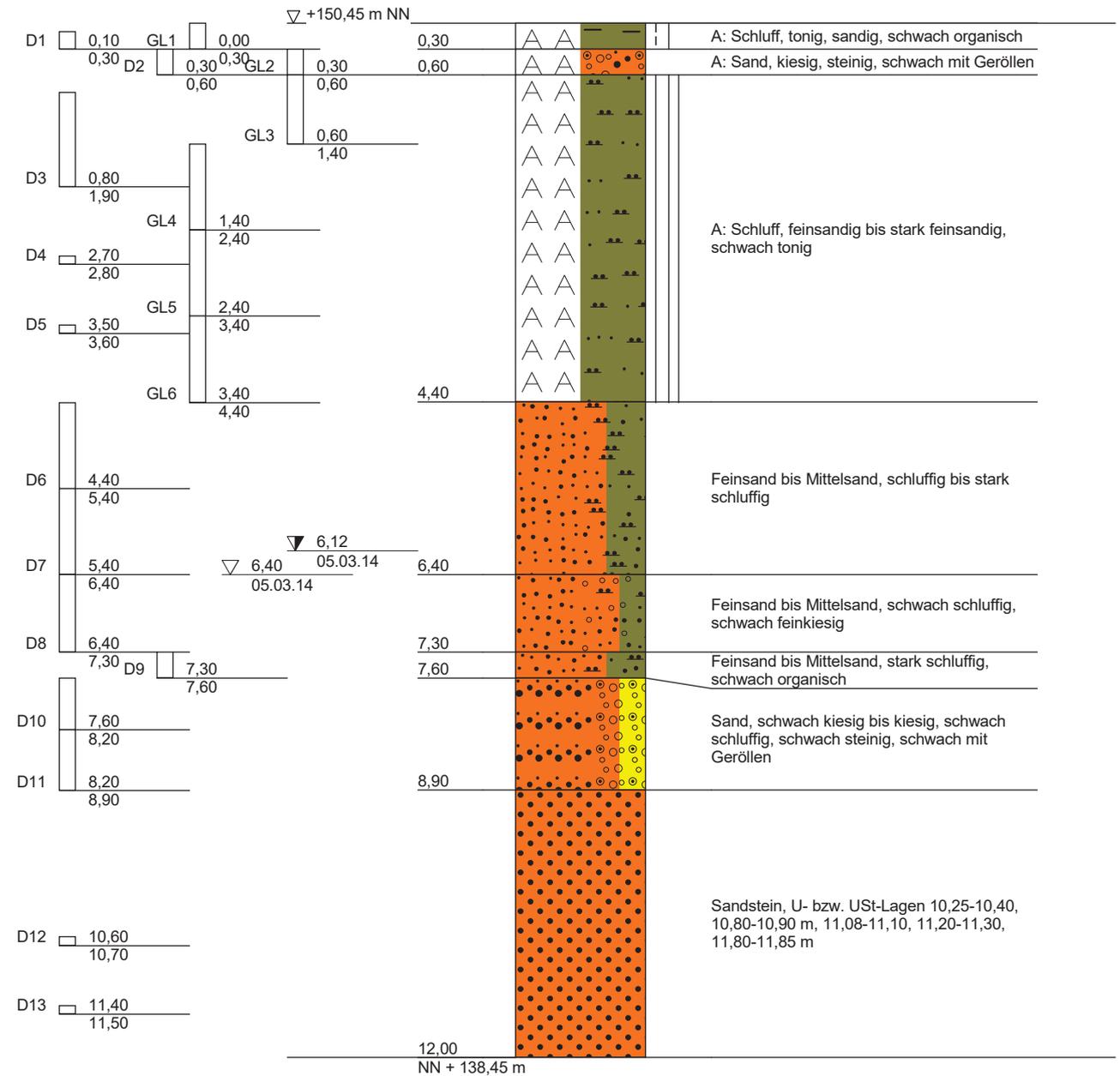
Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**BK 11**

Höhenmaßstab 1:75

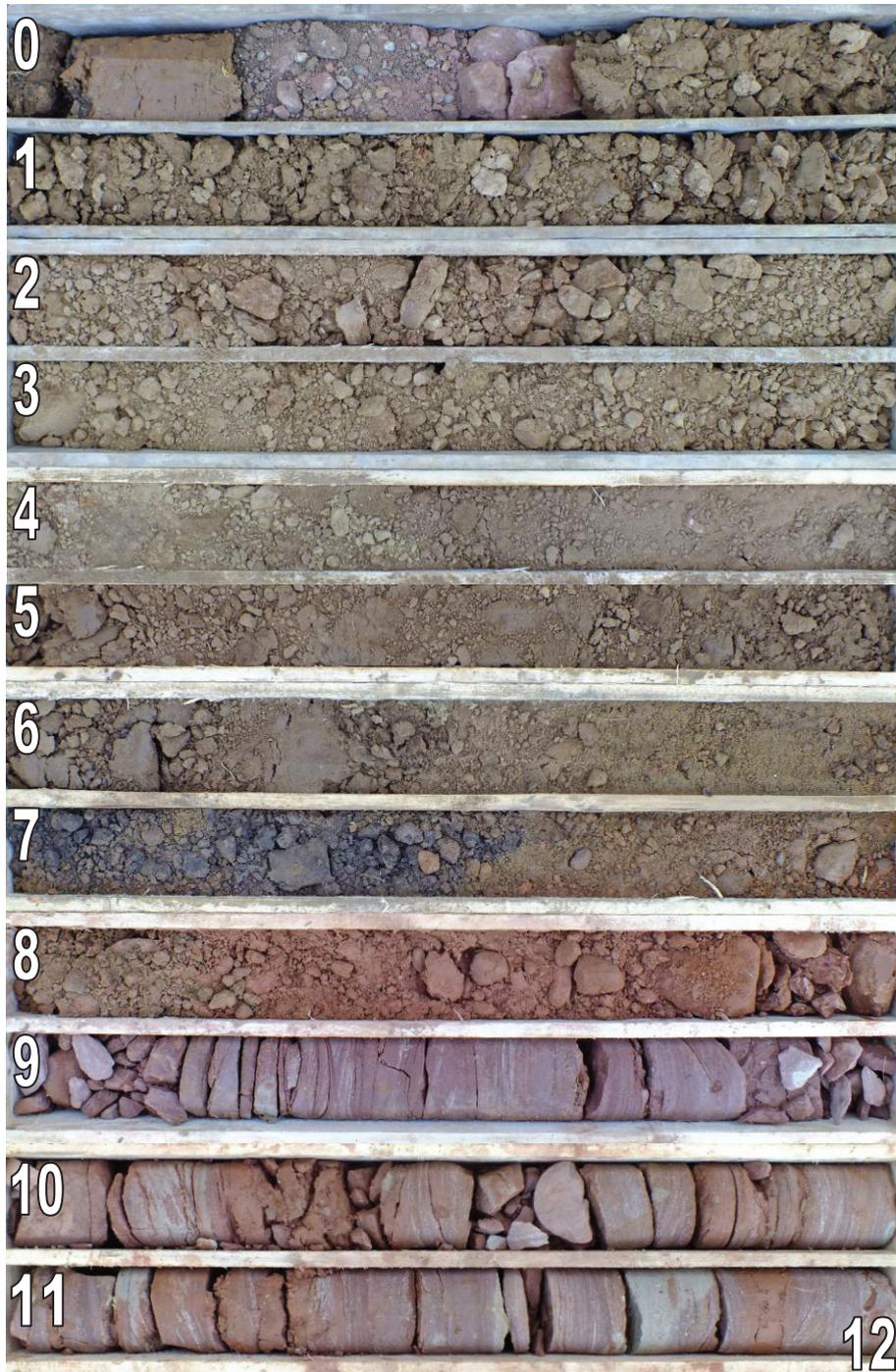
		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 11 /Blatt 1						Datum: 27.03.2014		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) A: Schluff, tonig, sandig, schwach organisch				EK 178 mm bis 8, 90 m, SK 146 mm bis ET	C C	GL1 D1	0,30 0,30
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
0,60	a) A: Sand, kiesig, steinig, schwach mit Geröllen					C C	D2 GL2	0,60 0,60
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i) ++				
4,40	a) A: Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach tonig					C C C C C C C	GL3 D3 GL4 D4 GL5 D5 GL6	1,40 1,90 2,40 2,80 3,40 3,60 4,40
	b)							
	c) halbfest bis fest	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) +				
6,40	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig				GW n.B. 6,12 m	C C	D6 D7	5,40 6,40
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
7,30	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach feinkiesig				GW angegeb. 6, 40 m	C	D8	7,30
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafellohr								
Bohrung Nr BK 11 /Blatt 2						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
7,60	a) Feinsand bis Mittelsand, stark schluffig, schwach organisch					C	D9	7,60
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
8,90	a) Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig, schwach steinig, schwach mit Geröllen					C C	D10 D11	8,20 8,90
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) rötlichbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
12,00	a) Sandstein, U- bzw. USt-Lagen 10,25-10,40, 10,80-10,90 m, 11,08-11,10, 11,20-11,30, 11,80-11,85 m					C C	D12 D13	10,70 11,50
	b)							
	c) plattig, kleinstückig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rötlichgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 11



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 12 / GWM**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= +145,60 m NN POK= +145,50 m NN RE: 3543475 HO: 5526014**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **10.-11.03.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik							
Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	1,50 m	HS	sch	HA	400 mm	Hand	-
1,50 m	4,00 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-

Verrohrung bis **4,00 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	7 St	AG
Umweltproben	Braunglas 0,5 L	3 St	AG
Ungestörte Bodenproben	Stutzen	1 St	AG

Ausbau **PVC DN 100**

von **4,00 m**
 bis **2,00 m**: **Filterrohr (Sw 0,5) m. B.**
 bis **0,10 m**: **Vollrohr**
 bis **0,10 m**: **Verschlusskappe**

Verfüllung **Grundwasser**

von **4,00 m**
 bis **1,80 m**: **Filterkies 1-2 mm**
 bis **1,60 m**: **Gegenfilter 0,25-0,50 mm**
 bis **0,50 m**: **Tonsperre**
 bis **0,30 m**: **Füllkies 2-8 mm**
 bis **0,10 m**: **Beton**
 bis **0,00 m**: **Pflaster**
 bis **0,00 m**: **Straßenkappe twd.**

Grundwasser angebohrt:
am 10.03.14 bei 3,40 m

Grundwasser in Ruhe:
am 12.03.14 bei 3,38 m

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Ausbauskizze (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (2)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

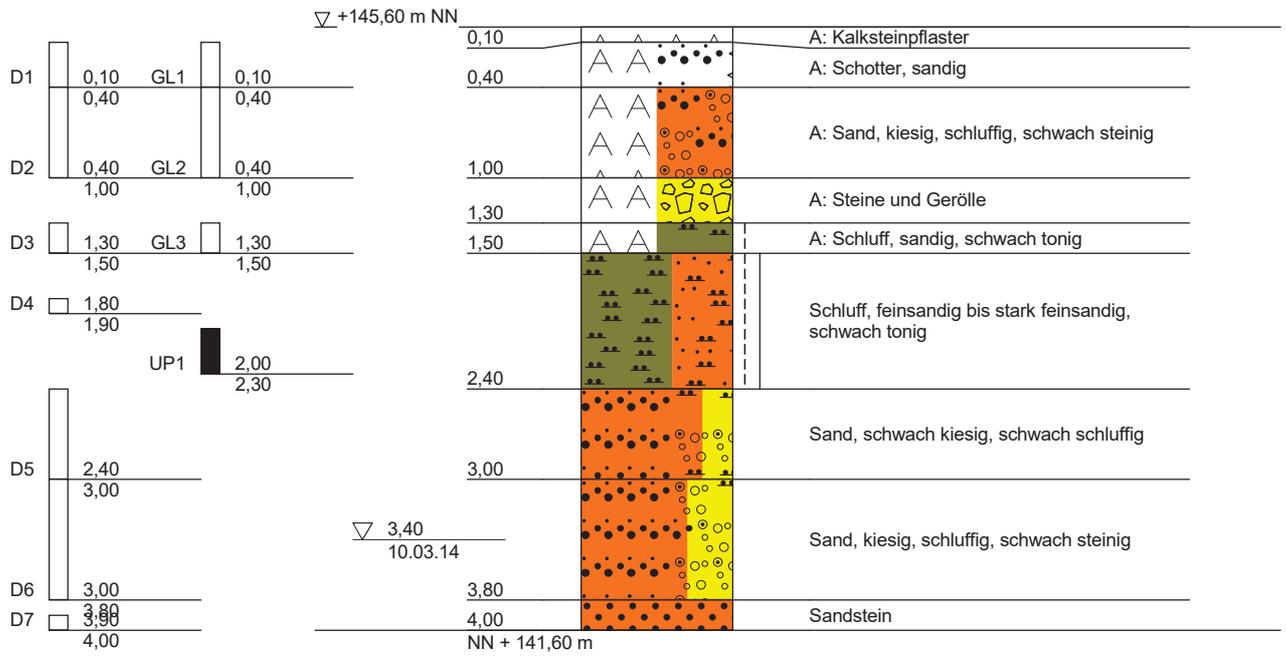
Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**BK 12 / GWM**

Höhenmaßstab 1:50

WENDT

Bohrergesellschaft mbH

Vor der Höhe 3a

35428 Langgöns-Espa

Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

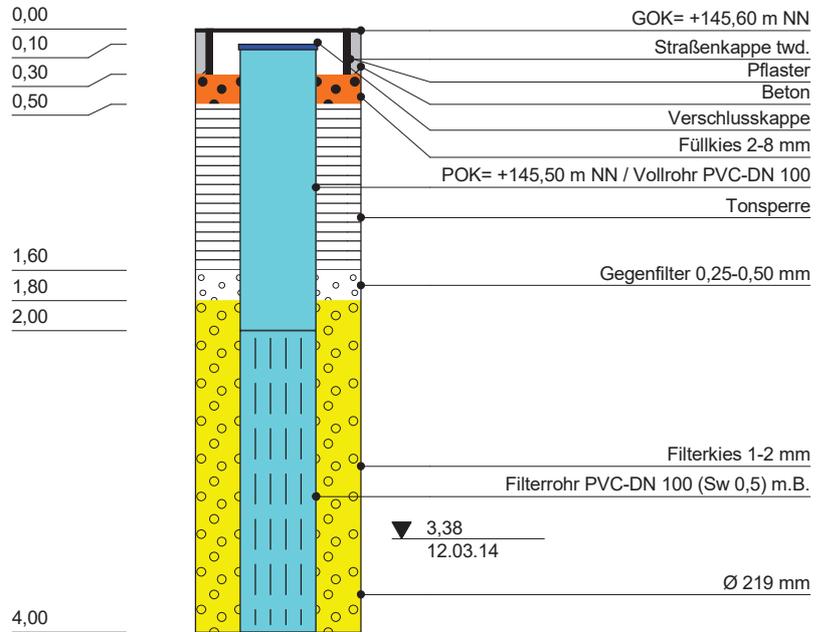
Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Ausbauskitze

BK 12 / GWM



		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 12 / GWM / Blatt 1						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) A: Kalksteinpflaster				HS bis 1,50 m, EK 178 mm bis ET			
	b)							
	c) hart	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i) ++				
0,40	a) A: Schotter, sandig					C	D1	0,40
	b)					C	GL1	0,40
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i) ++				
1,00	a) A: Sand, kiesig, schluffig, schwach steinig					C	D2	1,00
	b)					C	GL2	1,00
	c) mitteldicht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) +				
1,30	a) A: Steine und Gerölle							
	b)							
	c) hart, dicht	d)	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i) +				
1,50	a) A: Schluff, sandig, schwach tonig					C	D3	1,50
	b)					C	GL3	1,50
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i) +				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 12 / GWM / Blatt 2						Datum: 27.03.2014		
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 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,40	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach tonig					C A	D4 UP1	1,90 2,30
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,00	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig					C	D5	3,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,80	a) Sand, kiesig, schluffig, schwach steinig				GW angeb. 3,40 m	C	D6	3,80
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Sandstein					C	D7	4,00
	b)							
	c) plattig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rotgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 12 / GWM



WENDT Bohrgesellschaft mbH

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

Projekt: **100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr** Projekt Nr.: **14-002**

Bohrung: **BK 13 / GWM**

Zweck: **Baugrund / Grundwasser**

Ansatzpunkt: **GOK= +146,25 m NN POK= +146,14 m NN RE: 3543472 HO: 5526432**

Auftraggeber: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**
 Fachaufsicht: **CDM Smith Consult GmbH, NL Rhein-Main**

Bohrunternehmen: **WENDT Bohrgesellschaft mbH**
 Gebohrt: **11.-12.03.2014**
 Geräteführer: **T. Krempler**
 Bohrgerät: **Fraste MD XL I**

Bohrtechnik

Tiefe		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Antrieb	Spülhilfe / Bemerkungen
von	bis	Art	lösen	Art	Ø		
0,00 m	1,50 m	HS	sch	HA	400 mm	Hand	-
1,50 m	8,00 m	BK	rot	EK	178 mm	G HY	-

Verrohrung bis **8,00 m**: Außen-Ø **219 mm**

Kurzzeichen: BK= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 rot= drehend
 EK= Einfachkernrohr
 G HY= Gestänge hydraulisch

Probenübersicht	Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Gestörte Bodenproben	Dose 1 L	9 St	AG
Umweltproben	Braunglas 0,5 L	3 St	AG

Ausbau **PVC DN 100**
 von **7,70 m**
 bis **3,70 m**: **Filterrohr (Sw 0,5) m. B.**
 bis **0,11 m**: **Vollrohr**
 bis **0,11 m**: **Verschlusskappe**

Verfüllung		Grundwasser
von 8,00 m	bis 7,70 m : Tonsperre	Grundwasser angebohrt: am 11.03.14 bei 3,90 m
bis 3,00 m : Filterkies 1-2 mm	bis 2,70 m : Gegenfilter 0,25-0,50 mm	
bis 0,50 m : Tonsperre	bis 0,30 m : Füllkies 2-8 mm	Grundwasser in Ruhe: am 12.03.14 bei 4,01 m
bis 0,20 m : Beton	bis 0,00 m : Asphalt	
bis 0,00 m : Asphalt	bis 0,00 m : Straßenkappe twd.	

Anlagen: Bohrprofil nach DIN 4023 (1)
 Ausbauskizze (1)
 Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 (2)
 Fotodokumentation (1)

WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

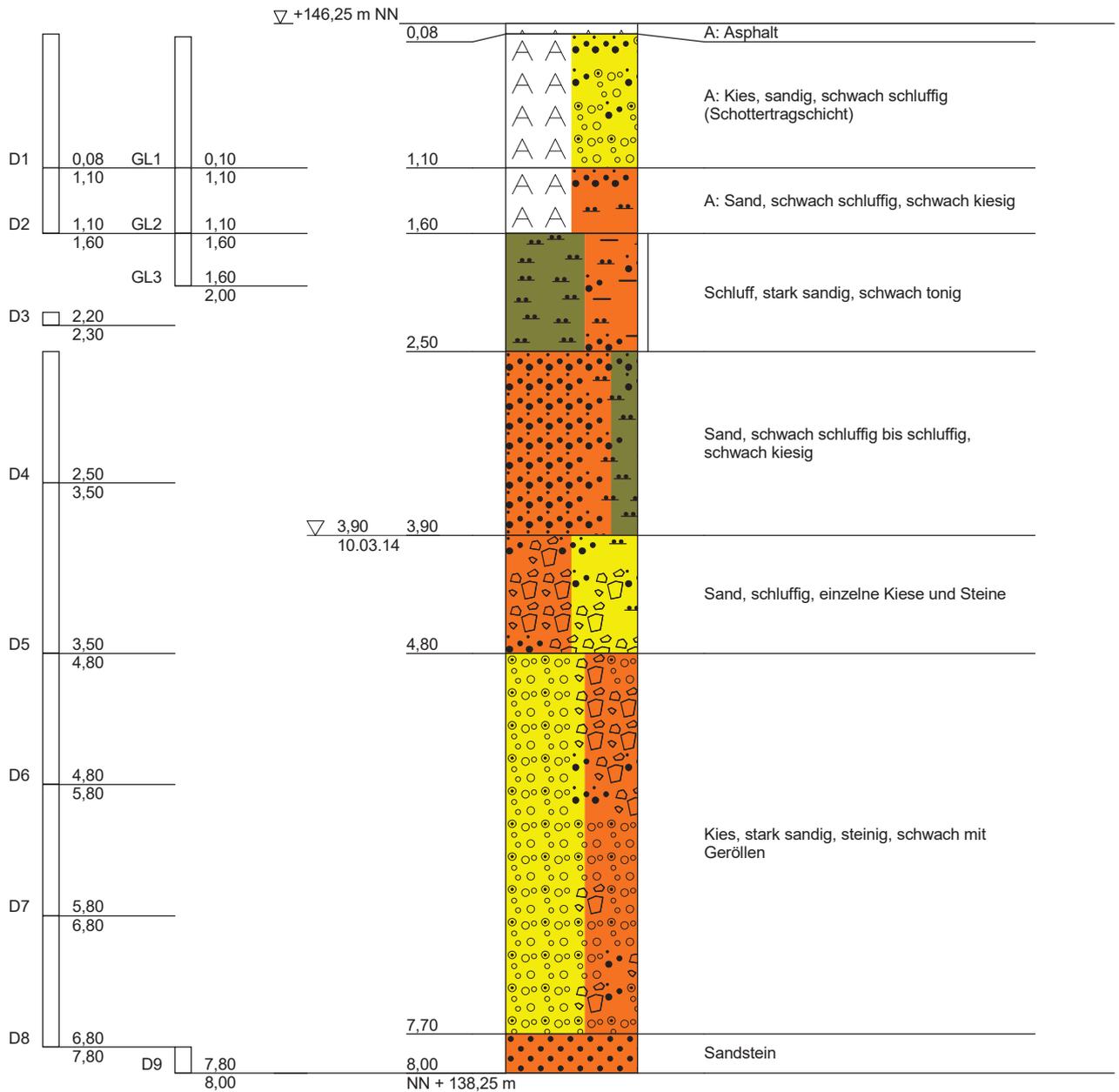
Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**BK 13 / GWM**

Höhenmaßstab 1:50

WENDT

Bohrergesellschaft mbH

**Vor der Höhe 3a
35428 Langgöns-Espa**

Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

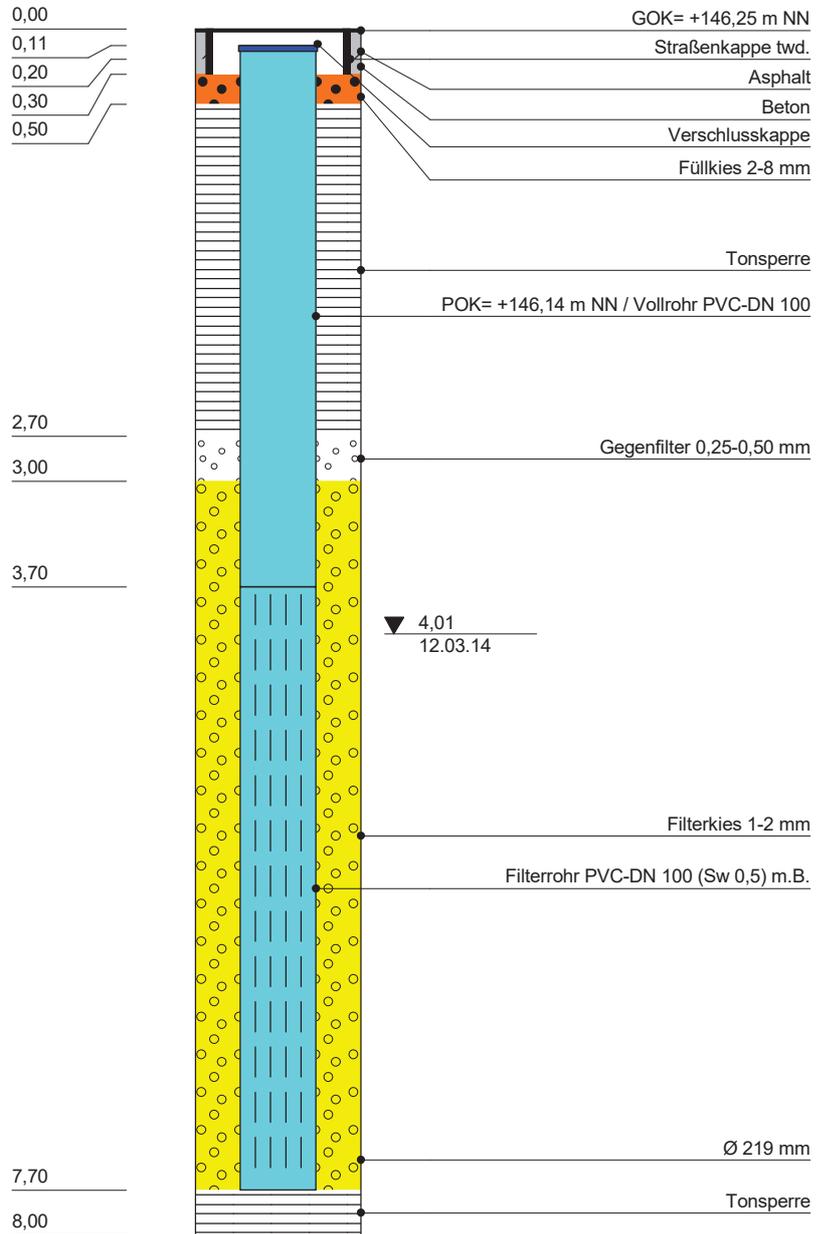
Datum: 27.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.: Wendt

Ausbauskitze

BK 13 / GWM



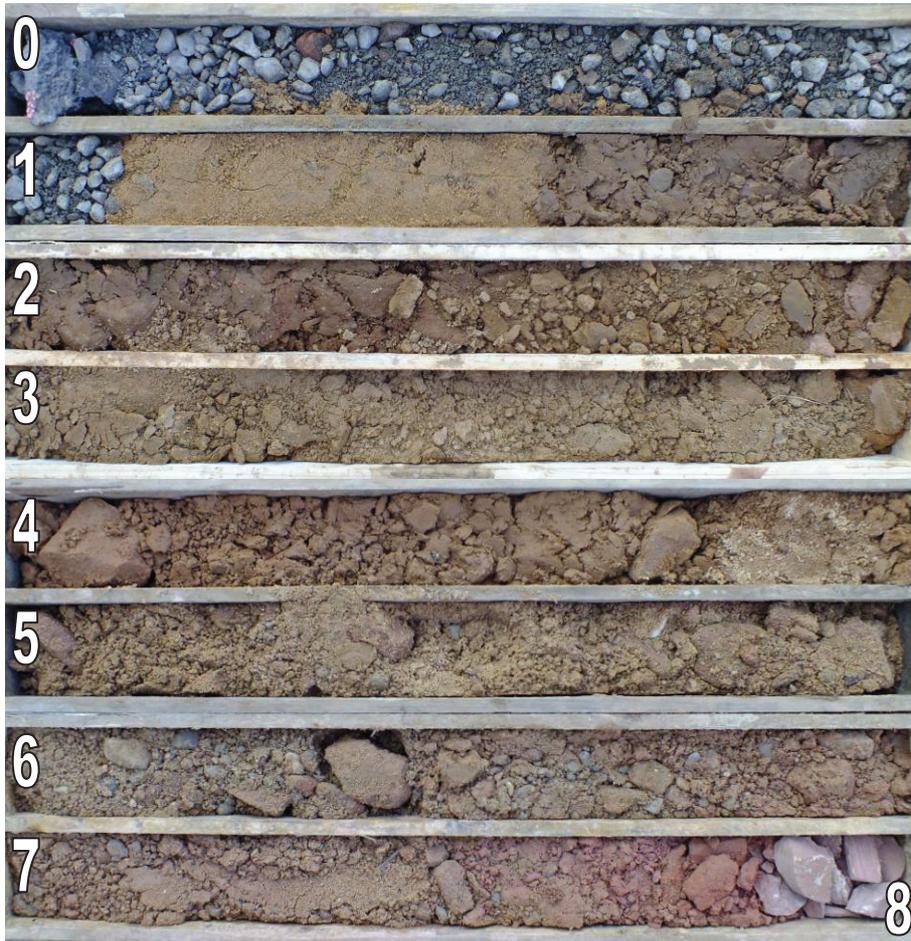
		Schichtenverzeichnis				Anlage			
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:			
						Az.: 14-002			
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr									
Bohrung Nr BK 13 / GWM / Blatt 1						Datum: 27.03.2014			
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,08	a) A: Asphalt b) c) hart d) e) schwarz f) g) h) i) 0				HS bis 1,50 m, EK 178 mm bis ET				
1,10	a) A: Kies, sandig, schwach schluffig (Schottertragschicht) b) c) mitteldicht bis dicht d) e) grau f) g) h) i) ++					C C	GL1 D1	1,10	
									1,10
1,60	a) A: Sand, schwach schluffig, schwach kiesig b) c) locker bis mitteldicht d) leicht zu bohren e) hellbraun f) g) h) i) +							C C	GL2 D2
2,50	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig b) c) halbfest d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) i) 0				C C	GL3 D3	2,00		
3,90	a) Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig b) c) mitteldicht d) leicht zu bohren e) hellbraun f) g) h) i) 0						GW angeb. 3,90 m	C	D4

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 14-002		
Bauvorhaben: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr								
Bohrung Nr BK 13 / GWM / Blatt 2						Datum: 27.03.2014		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
4,80	a) Sand, schluffig, einzelne Kiese und Steine					C	D5	4,80
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
7,70	a) Kies, stark sandig, steinig, schwach mit Geröllen					C C	D6 D7	5,80 6,80
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) ++				
8,00	a) Sandstein					C C	D8 D9	7,80 8,00
	b)							
	c) kleinstückig, hart	d) sehr schwer zu bohren	e) rötlichgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

BK 13 / GWM



WENDT**Bohrgesellschaft mbH****Vor der Höhe 3a****35428 Langgöns-Espa**

Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

Anlage:

Datum: 05.03.2014

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH, NL
Rhein-Main

Bearb.:

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023Boden- und Felsarten

Auffüllung, A



Mutterboden, Mu



Steine, X, steinig, x



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Kies, G, kiesig, g



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Sand, S, sandig, s



Sandstein, Sst



Schluff, U, schluffig, u



Ton, T, tonig, t

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

Schotter, So, mit Schotter, so

Korngrößenbereichf - fein
m - mittel
g - grobNebenanteile' - schwach (<15%)
- stark (30-40%)Konsistenz

breiig



weich



steif



halbfest



fest

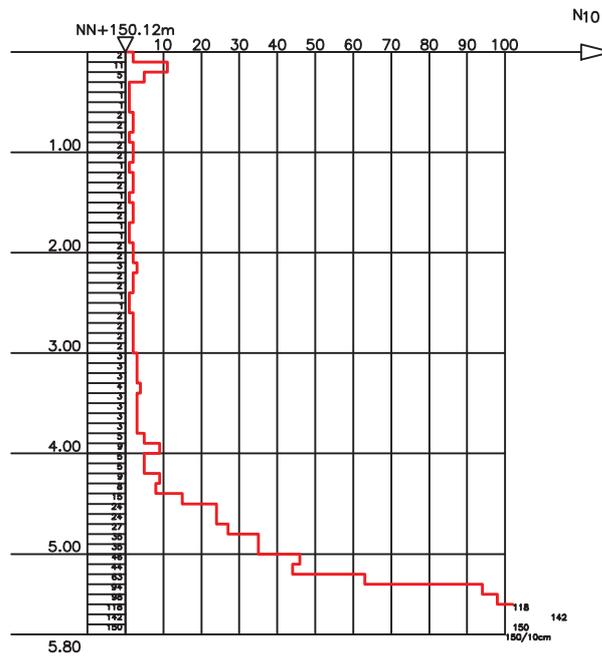
Grundwasser1,00
01.04.2014Grundwasser am 01.04.2014 in 1,00 m unter Gelände
angebohrt1,00
01.04.2014Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt,
Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am
01.04.20141,00
01.04.2014Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am
01.04.20141,00
01.04.2014

Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

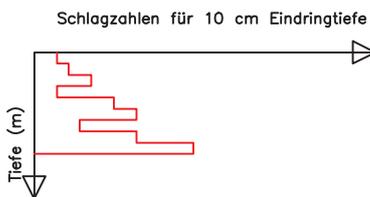
1,00
01.04.2014

Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

DPH 01



RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



Spitzendurchmesser 4.37 cm
 Spitzenquerschnitt 15.00 cm²
 Gestängedurchmesser 3.20 cm
 Rammbürgewicht 50.00 kg
 Fallhöhe 50.00 cm

DPH 15

4.37 cm

15.00 cm²

3.20 cm

50.00 kg

50.00 cm

Hochwasserschutz Hafenlohr
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr.
100374

Bericht-Nr.
02

**CDM
Smith**

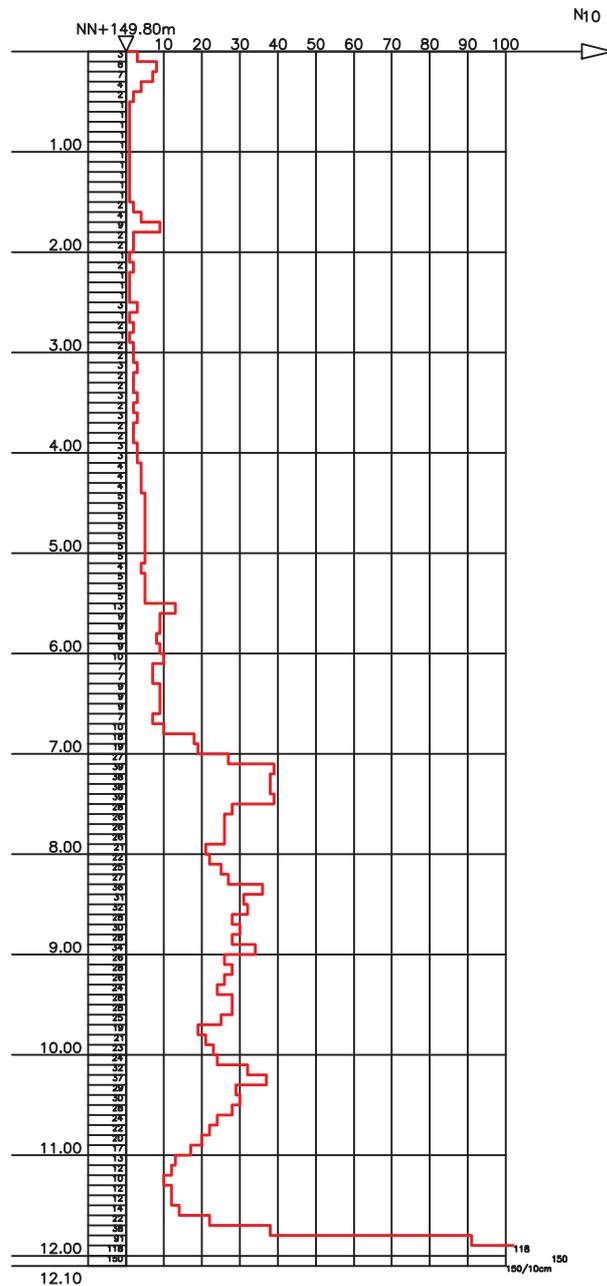
Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH 01
 nach DIN EN ISO 22476-2

Maßstab
1:75

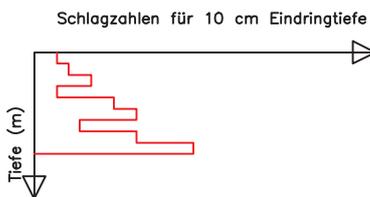
Datum
08/2014
Sachbearb.
szb

Anlage-Nr.
3.2.1

DPH 02



RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



Spitzendurchmesser 4.37 cm
 Spitzenquerschnitt 15.00 cm²
 Gestängedurchmesser 3.20 cm
 Rammbürgewicht 50.00 kg
 Fallhöhe 50.00 cm

DPH 15

4.37 cm

15.00 cm²

3.20 cm

50.00 kg

50.00 cm

Hochwasserschutz Hafenlohr
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr.

100374

Bericht-Nr.

02



Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH 02
 nach DIN EN ISO 22476-2

Maßstab

1:75

Datum

08/2014

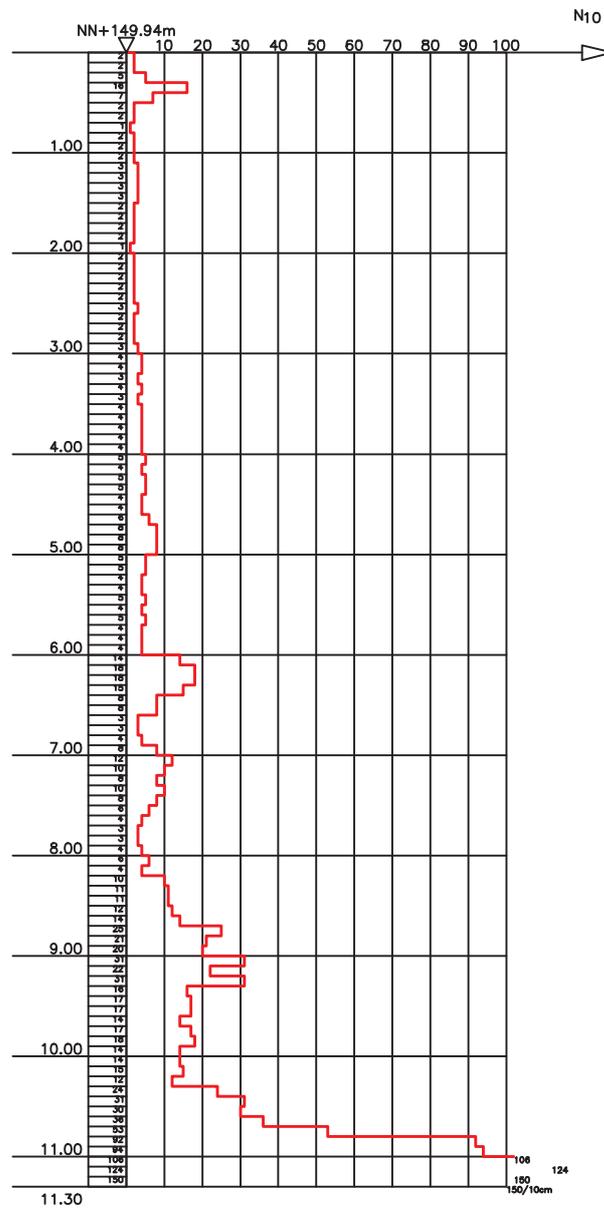
Sachbearb.

szb

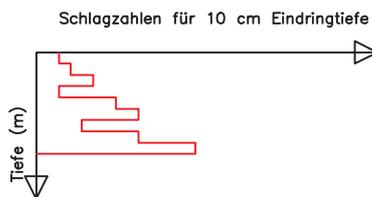
Anlage-Nr.

3.2.2

DPH 03



RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Spitzendurchmesser	DPH 15
Spitzenquerschnitt	4.37 cm
Gestängedurchmesser	15.00 cm ²
Rambbürgewicht	3.20 cm
Fallhöhe	50.00 kg
	50.00 cm

Hochwasserschutz Hafenlohr
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr.
100374

Bericht-Nr.
01



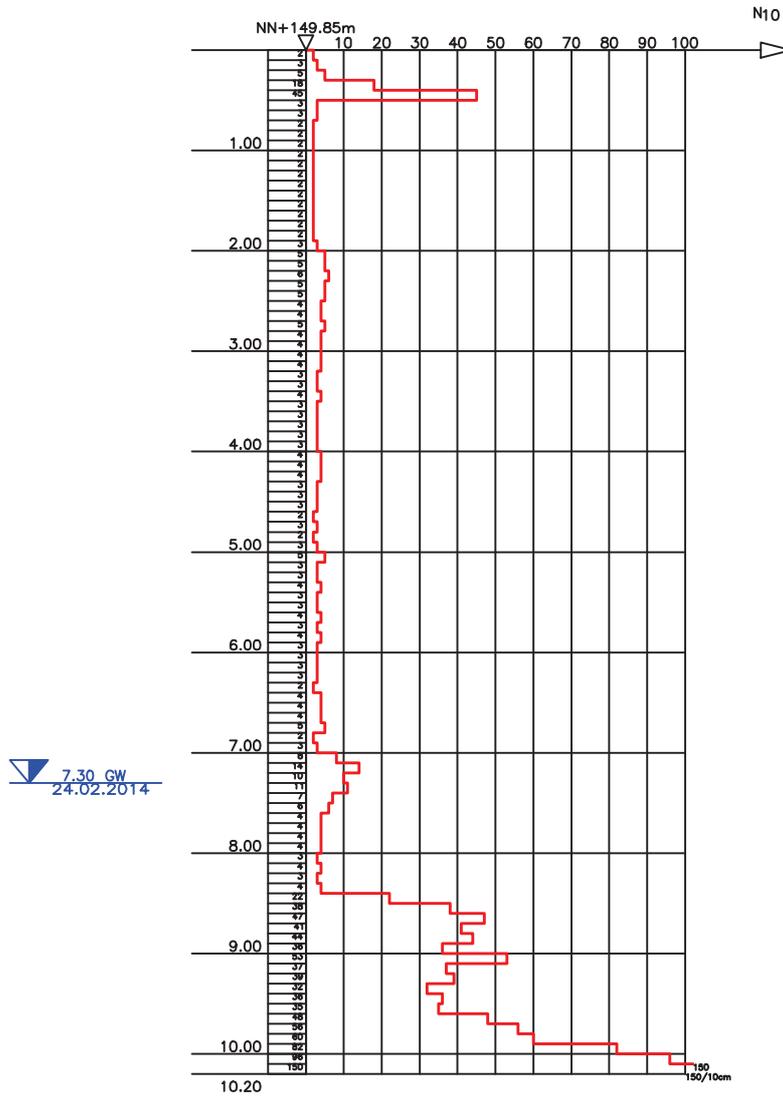
Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH 03
 nach DIN EN ISO 22476-2

Maßstab
1:75

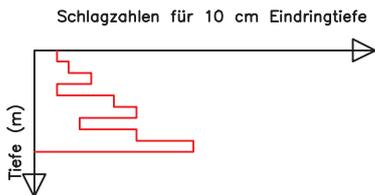
Datum
04/2014
Sachbearb.
szb

Anlage-Nr.
3.2.3

DPH 04



RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

DPH 15
 Spitzendurchmesser 4.37 cm
 Spitzenquerschnitt 15.00 cm²
 Gestängedurchmesser 3.20 cm
 Rammbürgewicht 50.00 kg
 Fallhöhe 50.00 cm

Hochwasserschutz Hafenlohr
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr.
100374

Bericht-Nr.
02



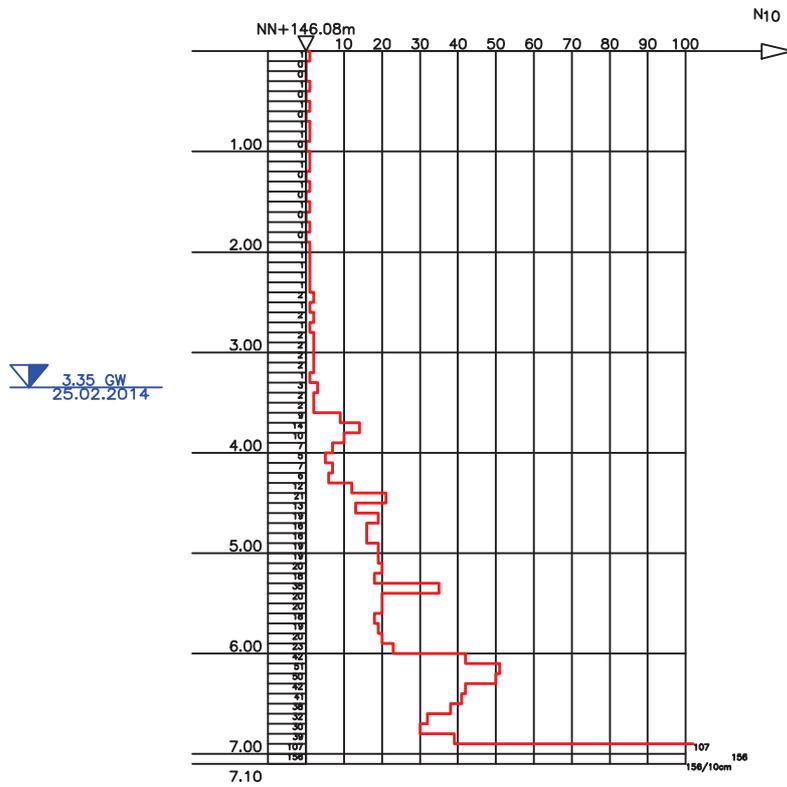
Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH 04
 nach DIN EN ISO 22476-2

Maßstab
1:75

Datum
08/2014
 Sachbearb.
szb

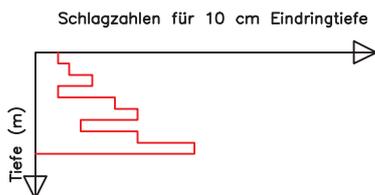
Anlage-Nr.
3.2.4

DPH 05



kein Sondierfortschritt

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



DPH 15
 Spitzendurchmesser 4.37 cm
 Spitzenquerschnitt 15.00 cm²
 Gestängedurchmesser 3.20 cm
 Rammbürgewicht 50.00 kg
 Fallhöhe 50.00 cm

Hochwasserschutz Hafenlohr
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr.
100374

Bericht-Nr.
02

**CDM
Smith**

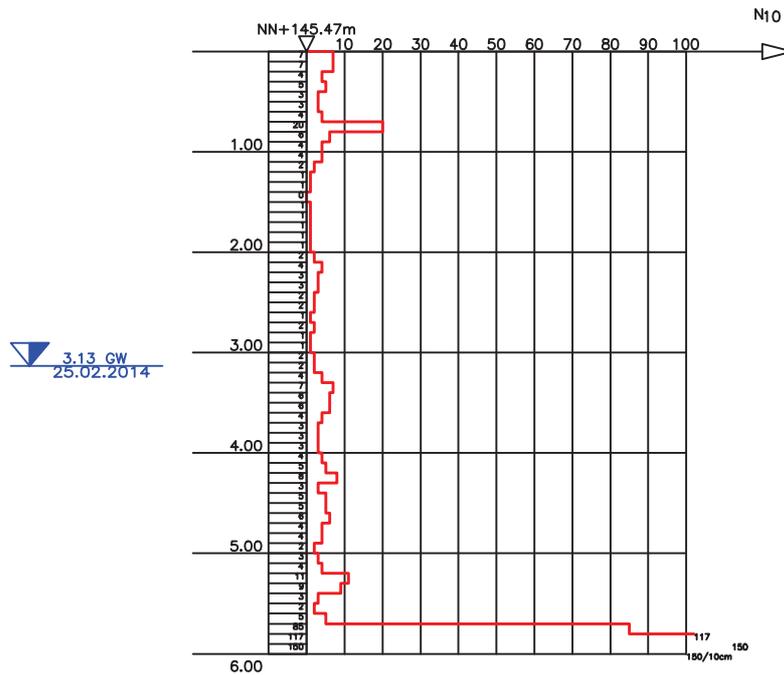
Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH 05
 nach DIN EN ISO 22476-2

Maßstab
1:75

Datum
08/2014
Sachbearb.
szb

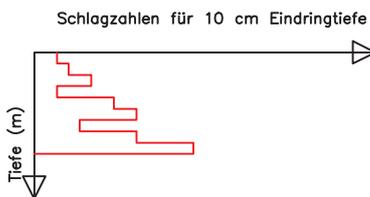
Anlage-Nr.
3.2.5

DPH 06



kein Sondierfortschritt

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Spitzendurchmesser	DPH 15
Spitzenquerschnitt	4.37 cm
Gestängedurchmesser	15.00 cm ²
Rambbürgewicht	3.20 cm
Fallhöhe	50.00 kg
	50.00 cm

Hochwasserschutz Hafenlohr
Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr.
100374

Bericht-Nr.
02



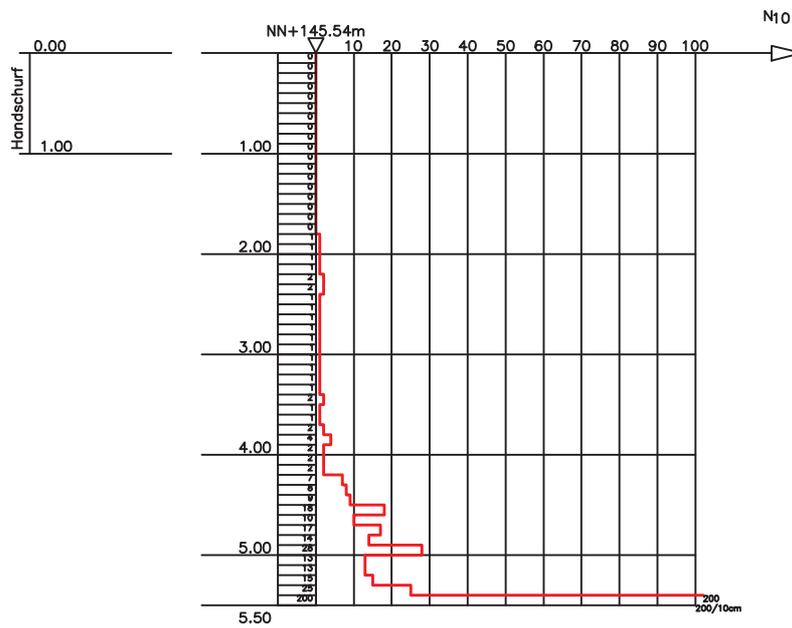
Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH 06
nach DIN EN ISO 22476-2

Maßstab
1:75

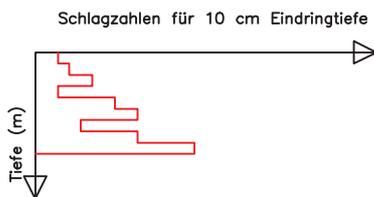
Datum
08/2014
Sachbearb.
szb

Anlage-Nr.
3.2.6

DPH 07



RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Spitzendurchmesser 4.37 cm
 Spitzenquerschnitt 15.00 cm²
 Gestängedurchmesser 3.20 cm
 Rammbürgewicht 50.00 kg
 Fallhöhe 50.00 cm

DPH 15

Hochwasserschutz Hafenlohr
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr.
100374

Bericht-Nr.
02



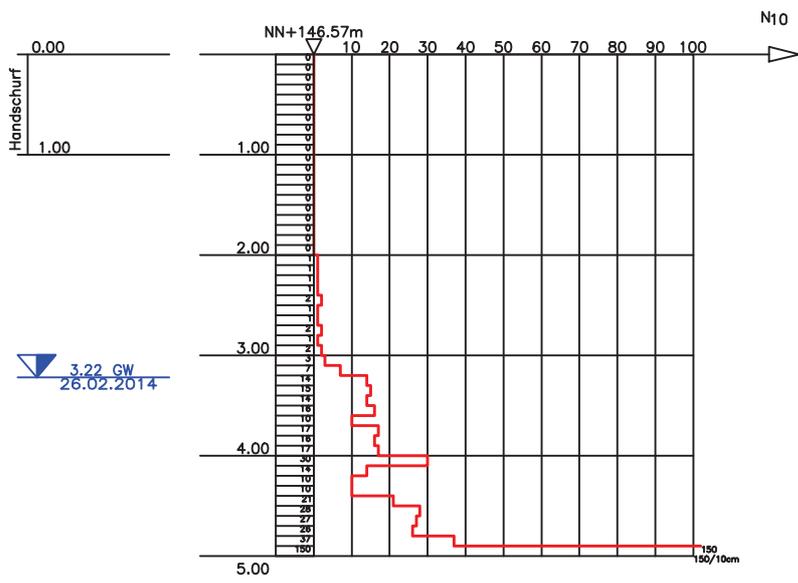
Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH 07
 nach DIN EN ISO 22476-2

Maßstab
1:75

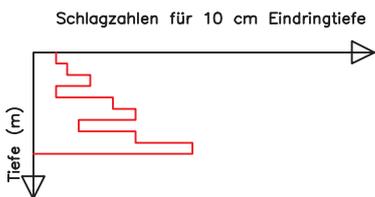
Datum
08/2014
Sachbearb.
szb

Anlage-Nr.
3.2.7

DPH 08



RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



DPH 15
 Spitzendurchmesser 4.37 cm
 Spitzenquerschnitt 15.00 cm²
 Gestängedurchmesser 3.20 cm
 Rammbürgewicht 50.00 kg
 Fallhöhe 50.00 cm

Hochwasserschutz Hafenlohr
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr.
100374
 Bericht-Nr.
02



Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH 08
 nach DIN EN ISO 22476-2

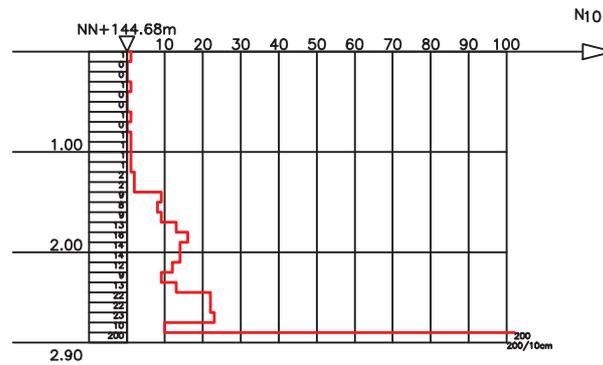
Maßstab
1:75

Datum
08/2014
 Sachbearb.
szb

Anlage-Nr.
3.2.8

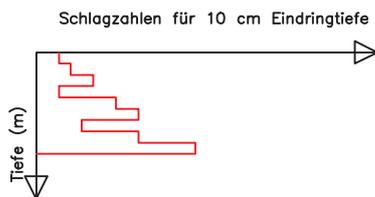
Plotdatum: 20.08.14 10:20:14
 zuletzt bearbeitet: 20.08.14 10:02:40 C:\Loesch\AcPublish_2612\100374_ber02_anl_3.2_Rammdiagramme.dwg(anl_1 (8))

DPH 09



kein Sondierfortschritt

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

DPH 15
 Spitzendurchmesser 4.37 cm
 Spitzenquerschnitt 15.00 cm²
 Gestängedurchmesser 3.20 cm
 Rammbürgewicht 50.00 kg
 Fallhöhe 50.00 cm

Hochwasserschutz Hafenlohr
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr.
100374

Bericht-Nr.
02



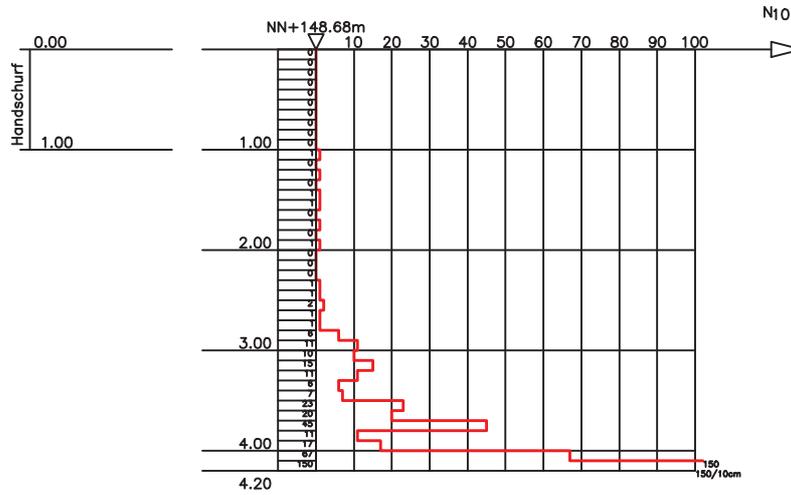
Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH 09
 nach DIN EN ISO 22476-2

Maßstab
1:75

Datum
08/2014
 Sachbearb.
szb

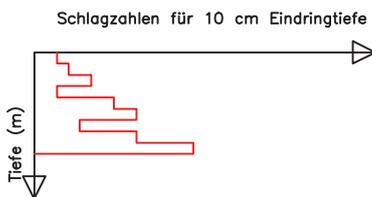
Anlage-Nr.
3.2.9

DPH 10



kein Sondierfortschritt

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



Spitzendurchmesser 4.37 cm
 Spitzenquerschnitt 15.00 cm²
 Gestängedurchmesser 3.20 cm
 Rammbürgewicht 50.00 kg
 Fallhöhe 50.00 cm

DPH 15

4.37 cm

15.00 cm²

3.20 cm

50.00 kg

50.00 cm

Hochwasserschutz Hafenlohr
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr.
100374

Bericht-Nr.
02

**CDM
Smith**

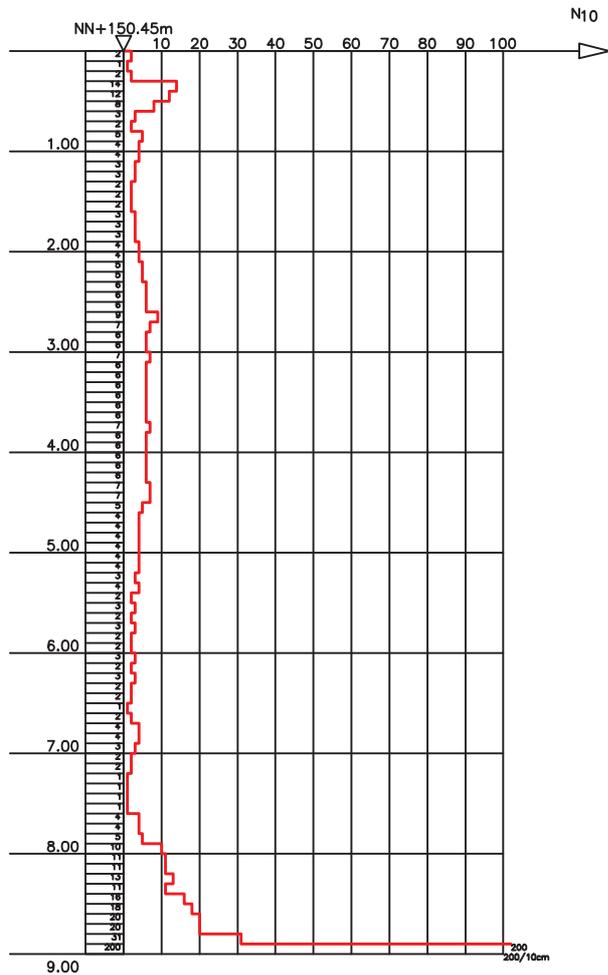
Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH 10
 nach DIN EN ISO 22476-2

Maßstab
1:75

Datum
08/2014
Sachbearb.
szb

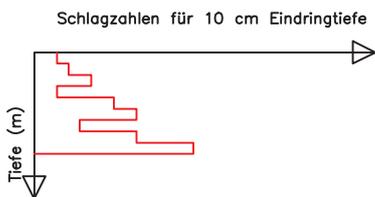
Anlage-Nr.
3.2.10

DPH 11



kein Sondierfortschritt

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

DPH 15
 Spitzendurchmesser 4.37 cm
 Spitzenquerschnitt 15.00 cm²
 Gestängedurchmesser 3.20 cm
 Rammbürgewicht 50.00 kg
 Fallhöhe 50.00 cm

Hochwasserschutz Hafenlohr
 Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
 Geotechnisches Gutachten

Projekt-Nr.
100374
 Bericht-Nr.
02



Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH 11
 nach DIN EN ISO 22476-2

Maßstab
1:75

Datum
08/2014
 Sachbearb.
szb

Anlage-Nr.
3.2.11

Hochwasserschutz Hafenlohr
Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
Geotechnisches Gutachten

ANLAGE 4 BODENMECHANISCHE LABOR- VERSUCHE

Anlage 4.1	Zusammenstellung der Laborversuchsergebnisse
Anlage 4.2	Kornverteilungskurven nach DIN 18121
Anlage 4.3	Plastizitätsdiagramme nach DIN 18122
Anlage 4.4	Wasserdurchlässigkeitsversuche nach DIN 18 130 T 1
Anlage 4.5	Punktlastversuche
Anlage 4.6	Scherversuche

Daten der Probe	Labor Nr.			24251	24255	24259			
	Bohrung Nr.			BK 1	BK 1	BK 1			
	Probe Nr.			1	5	9			
	Entnahmetiefe (m)			0,3-0,6	3,4-4,4	7,0-8,0			
	gest. (g) / ungest.(u)			g	g	g			
	Entnahmedatum			03.03.2014	03.03.2014	03.03.2014			
	Bodenart			T, s*	G, s*, u'	S, g*, u'			
	Bodengruppe			TL	GU	SU			
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%	14,08					
	Fließgrenze	w _L	%	27,5					
	Ausrollgrenze	w _P	%	17,5					
	Schrumpfgrenze	w _S	%						
	Plastizität	I _P	%	10,0					
	Konsistenz	I _C	-	1,27					
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³						
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³						
	Korndichte	ρ _s	t/m ³						
	Porenanteil	n	-						
	Porenzahl	e	-						
	Sättigungszahl	S _r	-						
	Luftporenraum	na	-						
Scherfestigkeit	Rahmenscherversuch								
	schnell	Reibungsw.	φ _u	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	langsam	Reibungsw.	φ'	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c'	kN/m ²					
	Triaxialversuch								
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad					
		Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	D	Reibungsw.	φ'	Grad					
		Kohäsion	c'	kN/m ²					
Sonsige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit	q _u	N/mm ²						
	Steifemodul	E _S	MN/m ²						
	Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³						
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}	w _{Pr}	%						
	Verdichtungsgrad	D _{Pr}	%						
	Glühverlust	V _{gl}	-						
	Kalkgehalt	V _{ca}	-	0,037					
	T / U / S / G		%	14/54/32/0	-/12/34/54	-/7/54/39			
	Ungleichförmigkeitsz.	U	-	-	-	10,1			
	Wasseraufnahmefähigkeit		-						
	Durchlässigk.(DIN 18130)	k ₁₀	m/s						
	Versuchsdurchführung								
	Dichteste Lagerung	max ρ _d	t/m ³						
	Lockerste Lagerung	min ρ _d	t/m ³						
Bemerkungen									
WWA Aschaffenburg									
HWS Hafenlohr									
Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche						Projekt-Nr.	Anlage-Nr.		
						100374	4.1. 1		
						Bericht-Nr.			
						2			

Daten der Probe	Labor Nr.			24270	24273	24277	24578		
	Bohrung Nr.			BK 2	BK 2	BK 2	BK 2		
	Probe Nr.			4	1	10			
	Entnahmetiefe (m)			2,6-2,7	5,2-5,5	8,0-9,0	12,0-12,1		
	gest. (g) / ungest.(u)			g	u	g	k		
	Entnahmedatum			27.02.2014	27.02.2014	27.02.2014	12.03.2014		
	Bodenart			T, s*, g	T, s	S, g, u			
	Bodengruppe			TL	TL	SU			
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%	15,31	16,68				
	Fließgrenze	w _L	%	25,5	26,2				
	Ausrollgrenze	w _P	%	13,0	13,8				
	Schrumpfgrenze	w _S	%						
	Plastizität	I _P	%	12,5	12,4				
	Konsistenz	I _C	-	0,44	0,71				
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³						
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³						
	Korndichte	ρ _s	t/m ³						
	Porenanteil	n	-						
	Porenzahl	e	-						
	Sättigungszahl	S _r	-						
	Luftporenraum	na	-						
Schерfestigkeit	Rahmenscherversuch								
	schnell	Reibungsw.	φ _u	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	langsam	Reibungsw.	φ'	Grad		34,3			
	abgeschert	Kohäsion	c'	kN/m ²		20,6			
	Triaxialversuch								
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad					
		Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	D	Reibungsw.	φ'	Grad					
		Kohäsion	c'	kN/m ²					
Sonsige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit	q _u	N/mm ²				4,94*		
	Steifemodul	E _S	MN/m ²						
	Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³						
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}	w _{Pr}	%						
	Verdichtungsgrad	D _{Pr}	%						
	Glühverlust	V _{gl}	-						
	Kalkgehalt	V _{ca}	-	0,024		0,227			
	T / U / S / G		%	16/26/36/22	21/21/58/0	-/18/60/22			
	Ungleichförmigkeitsz.	U	-	-	-	-			
	Wasseraufnahmefähigkeit		-						
	Durchlässigk.(DIN 18130)	k ₁₀	m/s		3,5x10-10				
	Versuchsdurchführung				TX-DE-MZ				
	Dichteste Lagerung	max ρ _d	t/m ³						
	Lockerste Lagerung	min ρ _d	t/m ³						
Bemerkungen				* mittels Punktlastversuch ermittelt					
WWA Aschaffenburg									
HWS Hafenlohr									
Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche						Projekt-Nr.	Anlage-Nr.		
						100374	4.1. 2		
						Bericht-Nr.			
						2			

Daten der Probe	Labor Nr.			24134	24137	24139	24579		
	Bohrung Nr.			BK 3	BK 3	BK 3	BK 3		
	Probe Nr.			5	8	10			
	Entnahmetiefe (m)			2,5-3,5	5,4-6,4	7,8-7,9	12,7-12,8		
	gest. (g) / ungest.(u)			g	g	g	k		
	Entnahmedatum			26.02.2014	26.02.2014	26.02.2014	12.03.2014		
	Bodenart			T, s*, g'	T, s*, g	T, s*			
	Bodengruppe			TL	TL	TL			
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%	10,00	11,20	21,84			
	Fließgrenze	w _L	%	24,3	23,1	32,2			
	Ausrollgrenze	w _P	%	13,7	15,6	17,9			
	Schrumpfgrenze	w _S	%						
	Plastizität	I _P	%	10,6	7,5	14,3			
	Konsistenz	I _C	-	1,1	1,03	0,63			
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³						
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³						
	Korndichte	ρ _s	t/m ³						
	Porenanteil	n	-						
	Porenzahl	e	-						
	Sättigungszahl	S _r	-						
	Luftporenraum	na	-						
Scherfestigkeit	Rahmenscherversuch								
	schnell	Reibungsw.	φ _u	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	langsam	Reibungsw.	φ'	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c'	kN/m ²					
	Triaxialversuch								
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad					
		Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	D	Reibungsw.	φ'	Grad					
		Kohäsion	c'	kN/m ²					
Sonsige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit	q _u	N/mm ²				61,21*		
	Steifemodul	E _S	MN/m ²						
	Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³						
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}	w _{Pr}	%						
	Verdichtungsgrad	D _{Pr}	%						
	Glühverlust	V _{gl}	-						
	Kalkgehalt	V _{ca}	-	0,068	0,034				
	T / U / S / G		%	13/31/42/14	13/34/34/19	16/43/40/1			
	Ungleichförmigkeitsz.	U	-	-	-	-			
	Wasseraufnahmefähigkeit		-						
	Durchlässigk.(DIN 18130)	k ₁₀	m/s						
	Versuchsdurchführung								
	Dichteste Lagerung	max ρ _d	t/m ³						
	Lockerste Lagerung	min ρ _d	t/m ³						
Bemerkungen			* mittels Punktlastversuch ermittelt						
WWA Aschaffenburg									
HWS Hafenlohr									
Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche						Projekt-Nr. 100374	Anlage-Nr.		
						Bericht-Nr. 2	4.1. 3		

Daten der Probe	Labor Nr.			24150	24153	24154	24156		
	Bohrung Nr.			BK 4	BK 4	BK 4	BK 4		
	Probe Nr.			6	9	10	12		
	Entnahmetiefe (m)			4,5-4,6	6,7-7,4	7,4-8,3	9,3-10,3		
	gest. (g) / ungest.(u)			g	g	g	g		
	Entnahmedatum			25.02.2014	25.02.2014	25.02.2014	25.02.2014		
	Bodenart			T, s*, g'	S, g, u', t'	S, u	S, g*, u		
	Bodengruppe			TL	SU*	SU*	SU*		
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%	8,71					
	Fließgrenze	w _L	%	23,0					
	Ausrollgrenze	w _P	%	14,5					
	Schrumpfgrenze	w _S	%						
	Plastizität	I _P	%	8,5					
	Konsistenz	I _C	-	1,45					
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³						
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³						
	Korndichte	ρ _s	t/m ³						
	Porenanteil	n	-						
	Porenzahl	e	-						
	Sättigungszahl	S _r	-						
	Luftporenraum	na	-						
Schерfestigkeit	Rahmenschersversuch								
	schnell	Reibungsw.	φ _u	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	langsam	Reibungsw.	φ'	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c'	kN/m ²					
	Triaxialversuch								
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad					
		Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	D	Reibungsw.	φ'	Grad					
		Kohäsion	c'	kN/m ²					
Sonsige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit	q _u	N/mm ²						
	Steifemodul	E _S	MN/m ²						
	Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³						
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}	w _{Pr}	%						
	Verdichtungsgrad	D _{Pr}	%						
	Glühverlust	V _{gl}	-						
	Kalkgehalt	V _{ca}	-	0,033			0,278		
	T / U / S / G		%	15/37/38/10	12/13/50/25	5/16/74/5	-/16/48/36		
	Ungleichförmigkeitsz.	U	-	-	-	32,1	-		
	Wasseraufnahmefähigkeit		-						
	Durchlässigk.(DIN 18130)	k ₁₀	m/s						
	Versuchsdurchführung								
	Dichteste Lagerung	max ρ _d	t/m ³						
	Lockerste Lagerung	min ρ _d	t/m ³						
Bemerkungen									
WWA Aschaffenburg									
HWS Hafenlohr									
Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche						Projekt-Nr.	Anlage-Nr.		
						100374	4.1. 4		
						Bericht-Nr.			
						2			

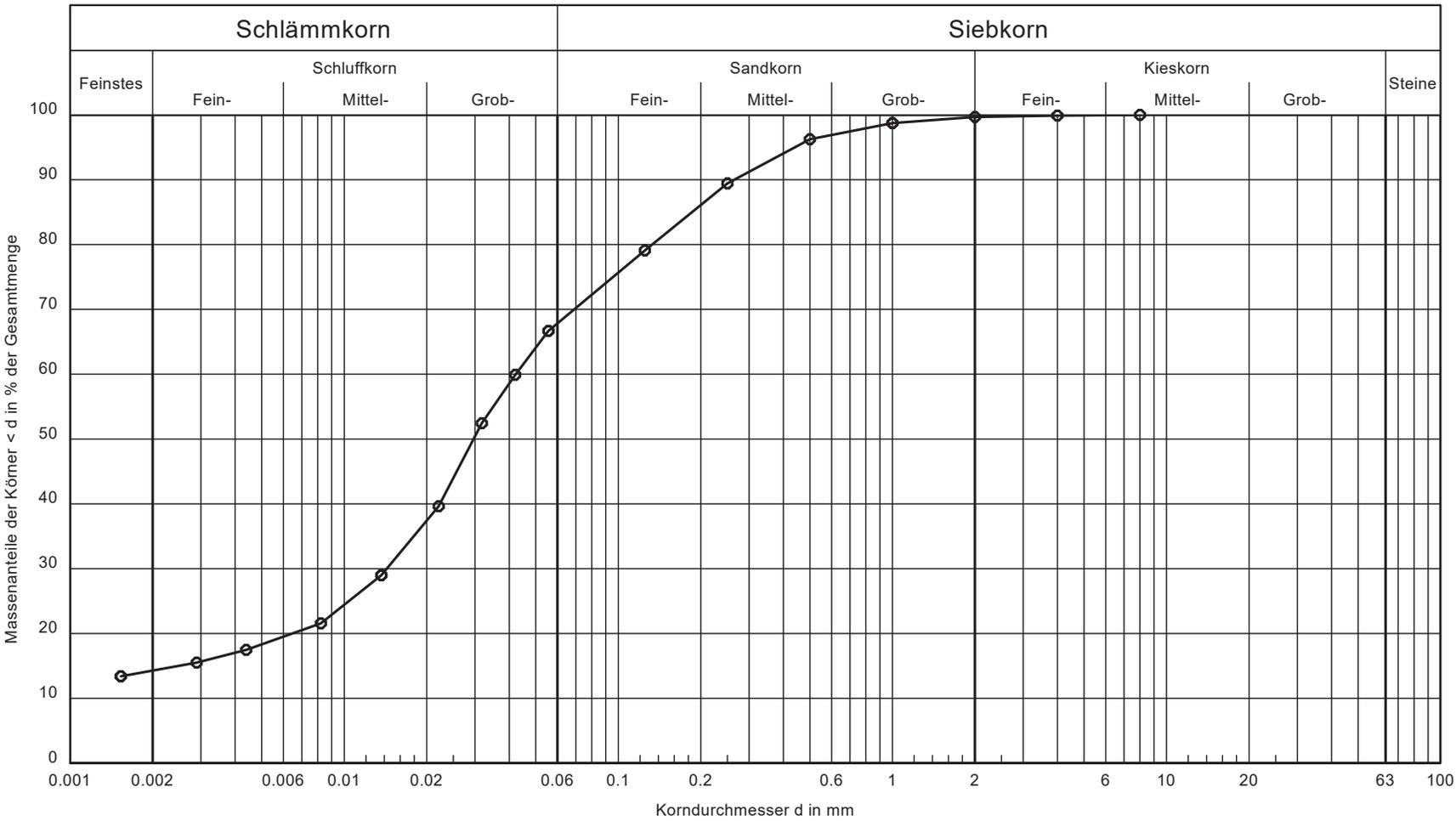
Daten der Probe	Labor Nr.			24161	24163	24165			
	Bohrung Nr.			BK 5	BK 5	BK 5			
	Probe Nr.			2	4	6			
	Entnahmetiefe (m)			1,6-1,7	3,4-3,5	4,8-5,8			
	gest. (g) / ungest.(u)			g	g	g			
	Entnahmedatum			24.02.2014	24.02.2014	24.02.2014			
	Bodenart			T, s*	S, u, t'	G, s*, u'			
	Bodengruppe			TL	SU*	GU			
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%	17,67	22,72				
	Flie遝grenze	w _L	%	22,5					
	Ausrollgrenze	w _P	%	13,3					
	Schrumpfgrenze	w _S	%						
	Plastizität	I _P	%	9,2					
	Konsistenz	I _C	-	0,3					
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³						
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³						
	Korndichte	ρ _s	t/m ³						
	Porenanteil	n	-						
	Porenzahl	e	-						
	Sättigungszahl	S _r	-						
	Luftporenraum	na	-						
Schерfestigkeit	Rahmenscherversuch								
	schnell	Reibungsw.	φ _u	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	langsam	Reibungsw.	φ'	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c'	kN/m ²					
	Triaxialversuch								
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad					
		Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	D	Reibungsw.	φ'	Grad					
		Kohäsion	c'	kN/m ²					
Sonsige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit	q _u	N/mm ²						
	Steifemodul	E _S	MN/m ²						
	Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³						
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}	w _{Pr}	%						
	Verdichtungsgrad	D _{Pr}	%						
	Glühverlust	V _{gl}	-						
	Kalkgehalt	V _{ca}	-						
	T / U / S / G		%	12/26/62/0	13/23/64/0	-/6/35/59			
	Ungleichförmigkeitsz.	U	-	-	-	58,4			
	Wasseraufnahmefähigkeit		-						
	Durchlässigk.(DIN 18130)	k ₁₀	m/s						
	Versuchsdurchführung								
	Dichteste Lagerung	max ρ _d	t/m ³						
	Lockerste Lagerung	min ρ _d	t/m ³						
Bemerkungen									
WWA Aschaffenburg HWS Hafenlohr									
Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche									
						Projekt-Nr.	Anlage-Nr.		
						100374			
						Bericht-Nr.	4.1. 5		

Daten der Probe	Labor Nr.			24172	24174	24175	24176		
	Bohrung Nr.			BK 6	BK 6	BK 6	BK 6		
	Probe Nr.			4	6	7	8		
	Entnahmetiefe (m)			1,7-1,8	2,4-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0		
	gest. (g) / ungest.(u)			g	g	g	g		
	Entnahmedatum			21.02.2014	21.02.2014	21.02.2014	21.02.2014		
	Bodenart				S, u, t'	S, g, u', t'	S, g*, u'		
	Bodengruppe				SU*	SU*	SU		
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%	31,16					
	Fließgrenze	w _L	%						
	Ausrollgrenze	w _P	%						
	Schrumpfgrenze	w _S	%						
	Plastizität	I _P	%						
	Konsistenz	I _C	-						
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³						
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³						
	Korndichte	ρ _s	t/m ³						
	Porenanteil	n	-						
	Porenzahl	e	-						
	Sättigungszahl	S _r	-						
	Luftporenraum	na	-						
Schерfestigkeit	Rahmenschersversuch								
	schnell	Reibungsw.	φ _u	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	langsam	Reibungsw.	φ'	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c'	kN/m ²					
	Triaxialversuch								
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad					
		Kohäsion	c _u	kN/m ²					
Sonsige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit	q _u	N/mm ²						
	Steifemodul	E _S	MN/m ²						
	Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³						
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}	w _{Pr}	%						
	Verdichtungsgrad	D _{Pr}	%						
	Glühverlust	V _{gl}	-	0,128					
	Kalkgehalt	V _{ca}	-						
	T / U / S / G		%		9/26/63/2	7/9/55/29	-/11/51/38		
Ungleichförmigkeitsz.	U	-		115,0	62,2	-			
Wasseraufnahmefähigkeit		-							
Durchlässigk.(DIN 18130)	k ₁₀	m/s							
Versuchsdurchführung									
Dichteste Lagerung	max ρ _d	t/m ³							
Lockerste Lagerung	min ρ _d	t/m ³							
Bemerkungen									
WWA Aschaffenburg									
HWS Hafenlohr									
Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche						Projekt-Nr.	Anlage-Nr.		
						100374	4.1. 6		
						Bericht-Nr.			
						2			

Daten der Probe	Labor Nr.			24184	24186	24580	24581	24582	
	Bohrung Nr.			BK 7	BK 7	BK 7	BK 7	BK 7	
	Probe Nr.			5	7	Tonstein	Sandstein		
	Entnahmetiefe (m)			3,1-3,2	4,5-5,5	7,50-7,55	7,55-7,60	8,35-8,45	
	gest. (g) / ungest.(u)			g	g	k	k	k	
	Entnahmedatum			20.02.2014	20.02.2014	12.03.2014	12.03.2014	12.03.2014	
	Bodenart			T, s*	S, g, u, t'				
	Bodengruppe			-	SU*				
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%	20,00					
	Fließgrenze	w _L	%	22,9					
	Ausrollgrenze	w _P	%	16,2					
	Schrumpfgrenze	w _S	%						
	Plastizität	I _P	%	6,7					
	Konsistenz	I _C	-	0,28					
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³						
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³						
	Korndichte	ρ _s	t/m ³						
	Porenanteil	n	-						
	Porenzahl	e	-						
	Sättigungszahl	S _r	-						
	Luftporenraum	na	-						
Schерfestigkeit	Rahmenschersversuch								
	schnell	Reibungsw.	φ _u	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	langsam	Reibungsw.	φ'	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c'	kN/m ²					
	Triaxialversuch								
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad					
		Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	D	Reibungsw.	φ'	Grad					
		Kohäsion	c'	kN/m ²					
Sonsige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit	q _u	N/mm ²			4,5*	46,79*	49,14*	
	Steifemodul	E _S	MN/m ²						
	Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³						
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}	w _{Pr}	%						
	Verdichtungsgrad	D _{Pr}	%						
	Glühverlust	V _{gl}	-						
	Kalkgehalt	V _{ca}	-						
	T / U / S / G		%	12/31/57/-	10/17/49/24				
	Ungleichförmigkeitsz.	U	-		235,2				
	Wasseraufnahmefähigkeit		-						
	Durchlässigk.(DIN 18130)	k ₁₀	m/s						
	Versuchsdurchführung								
	Dichteste Lagerung	max ρ _d	t/m ³						
	Lockerste Lagerung	min ρ _d	t/m ³						
Bemerkungen			* mittels Punktlastversuch ermittelt						
WWA Aschaffenburg									
HWS Hafenlohr									
Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche						Projekt-Nr.	Anlage-Nr.		
						100374	4.1. 7		
						Bericht-Nr.			
						2			

Daten der Probe	Labor Nr.			24290	24293	24299			
	Bohrung Nr.			BK 8	BK 8	BK 9			
	Probe Nr.			1	5	2			
	Entnahmetiefe (m)			1,7-2,0	3,0-4,0	0,9-1,6			
	gest. (g) / ungest.(u)			u	g	g			
	Entnahmedatum			04.03.2014	04.03.2014	10.03.2014			
	Bodenart			T, s	S, g*, u'	S, G, u'			
	Bodengruppe			TL	SU	GU			
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%	21,96					
	Fließgrenze	w _L	%	29,1					
	Ausrollgrenze	w _P	%	17,4					
	Schrumpfgrenze	w _S	%						
	Plastizität	I _P	%	11,7					
	Konsistenz	I _C	-	0,59					
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³						
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³						
	Korndichte	ρ _s	t/m ³						
	Porenanteil	n	-						
	Porenzahl	e	-						
	Sättigungszahl	S _r	-						
	Luftporenraum	na	-						
Schерfestigkeit	Rahmenscherversuch								
	schnell	Reibungsw.	φ _u	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	langsam	Reibungsw.	φ'	Grad	22,5				
	abgeschert	Kohäsion	c'	kN/m ²	14,6				
	Triaxialversuch								
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad					
		Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	D	Reibungsw.	φ'	Grad					
		Kohäsion	c'	kN/m ²					
Sonsige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit	q _u	N/mm ²						
	Steifemodul	E _S	MN/m ²						
	Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³						
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}	w _{Pr}	%						
	Verdichtungsgrad	D _{Pr}	%						
	Glühverlust	V _{gl}	-	0,022					
	Kalkgehalt	V _{ca}	-						
	T / U / S / G		%	17/61/22/-	3/11/56/30	-/7/49/44			
	Ungleichförmigkeitsz.	U	-	-	25,7	25,9			
	Wasseraufnahmefähigkeit		-						
	Durchlässigkeit.(DIN 18130)	k ₁₀	m/s	5,8x10-10					
	Versuchsdurchführung			TX-DE-MZ					
	Dichteste Lagerung	max ρ _d	t/m ³						
	Lockerste Lagerung	min ρ _d	t/m ³						
Bemerkungen									
WWA Aschaffenburg HWS Hafenlohr									
Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche									
						Projekt-Nr.	Anlage-Nr.		
						100374			
						Bericht-Nr.	4.1. 8		
						2			

Daten der Probe	Labor Nr.			24306	24308	24321	24322	24583	
	Bohrung Nr.			BK 10	BK 10	BK 10	BK 10	BK 10	
	Probe Nr.			3	5	7	8		
	Entnahmetiefe (m)			2,2-2,3	3,5-4,2	5,0-5,9	5,9-6,5	8,8-8,9	
	gest. (g) / ungest.(u)			g	g	g	g	k	
	Entnahmedatum			06.03.2014	06.03.2014	06.03.2014	06.03.2014	12.03.2014	
	Bodenart			X, g*, s', u'	G, s*, u', t'	S, g*, u', t'	S, G, u', t'		
	Bodengruppe			GU	SU*	SU*	GU		
Konsistenzen	Wassergehalt	w	%				10,05		
	Fließgrenze	w _L	%						
	Ausrollgrenze	w _P	%						
	Schrumpfgrenze	w _S	%						
	Plastizität	I _P	%						
	Konsistenz	I _C	-						
Kennziffern	Feuchtdichte	ρ	t/m ³						
	Trockendichte	ρ _d	t/m ³						
	Korndichte	ρ _s	t/m ³						
	Porenanteil	n	-						
	Porenzahl	e	-						
	Sättigungszahl	S _r	-						
	Luftporenraum	na	-						
Schерfestigkeit	Rahmenscherversuch								
	schnell	Reibungsw.	φ _u	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	langsam	Reibungsw.	φ'	Grad					
	abgeschert	Kohäsion	c'	kN/m ²					
	Triaxialversuch								
	UU/CU	Reibungsw.	φ _u	Grad					
		Kohäsion	c _u	kN/m ²					
	D	Reibungsw.	φ'	Grad					
		Kohäsion	c'	kN/m ²					
Sonsige Kennwerte	Einaxiale Druckfestigkeit	q _u	N/mm ²					32,42*	
	Steifemodul	E _S	MN/m ²						
	Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³						
	Opt. Wassergehalt bei ρ _{pr}	w _{Pr}	%						
	Verdichtungsgrad	D _{Pr}	%						
	Glühverlust	V _{gl}	-						
	Kalkgehalt	V _{ca}	-						
	T / U / S / G		%	-/10/11/32/47	12/14/34/39	7/12/44/37	6/9/45/40		
	Ungleichförmigkeitsz.	U	-	-	-	211,2	243,1		
	Wasseraufnahmefähigkeit		-						
	Durchlässigk.(DIN 18130)	k ₁₀	m/s						
	Versuchsdurchführung								
	Dichteste Lagerung	max ρ _d	t/m ³						
	Lockerste Lagerung	min ρ _d	t/m ³						
Bemerkungen			* mittels Punktlastversuch ermittelt						
WWA Aschaffenburg									
HWS Hafenlohr									
Zusammenstellung der Ergebnisse der Laborversuche						Projekt-Nr.	Anlage-Nr.		
						100374	4.1. 9		
						Bericht-Nr.			
						2			



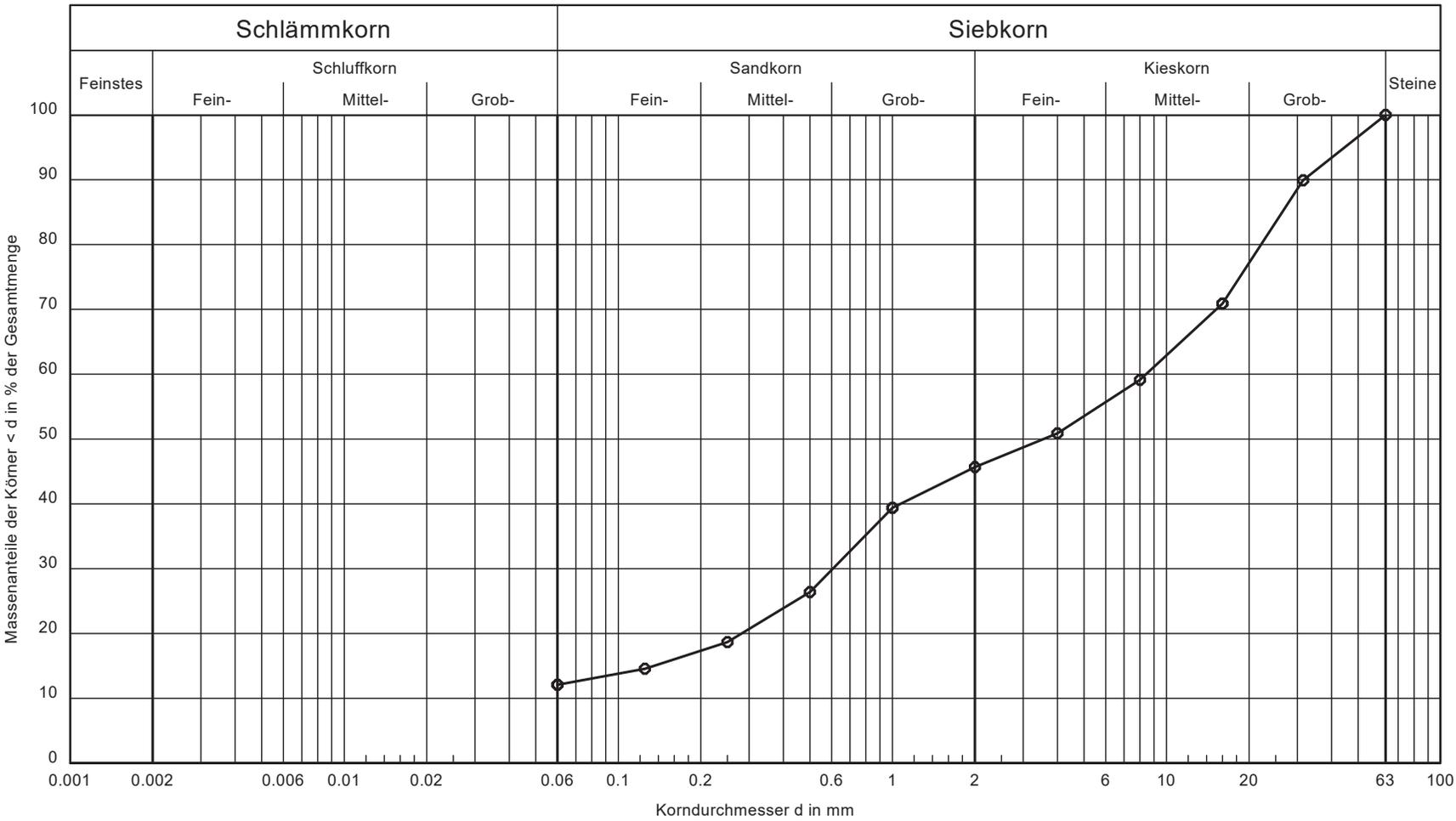
Kurve	
Labor-Nr.	24251
Entnahmetiefe in m	0,3-0,6
Entnahmestelle	BK 1
Entnahmedatum	03.03.2014
Bodenart	T, s
Bodengruppe	TL
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	14.1/53.9/31.7/0.3
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 1 GP 1

Labor-Nr. 24251
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.1



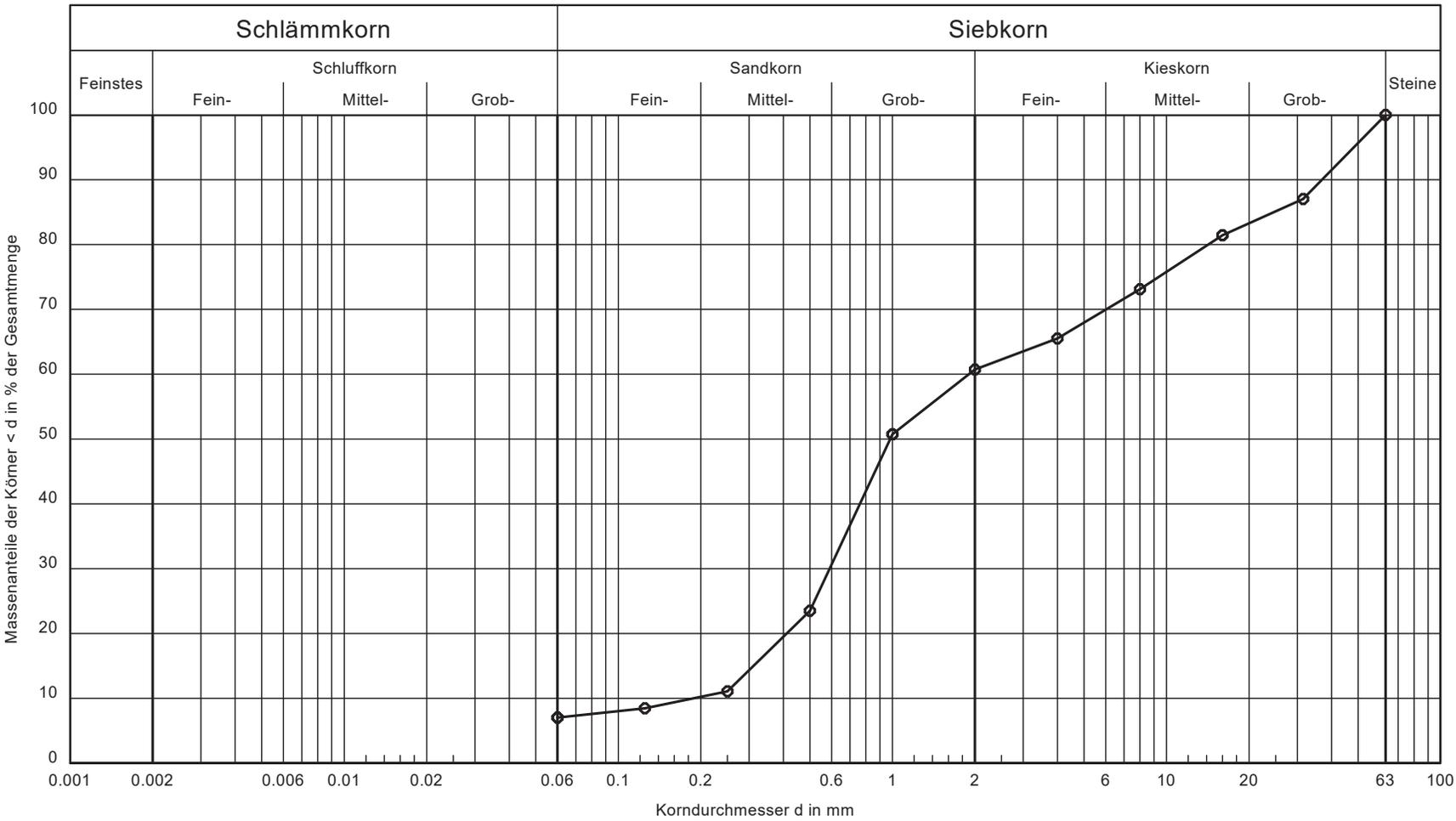
Kurve	
Labor-Nr.	24255
Entnahmetiefe in m	3,4-4,4
Entnahmestelle	BK 1
Entnahmedatum	03.03.2014
Bodenart	G, s, u'
Bodengruppe	GU
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	- /12.2/33.5/54.3
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 1 GP 5

Labor-Nr. 24255
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.2



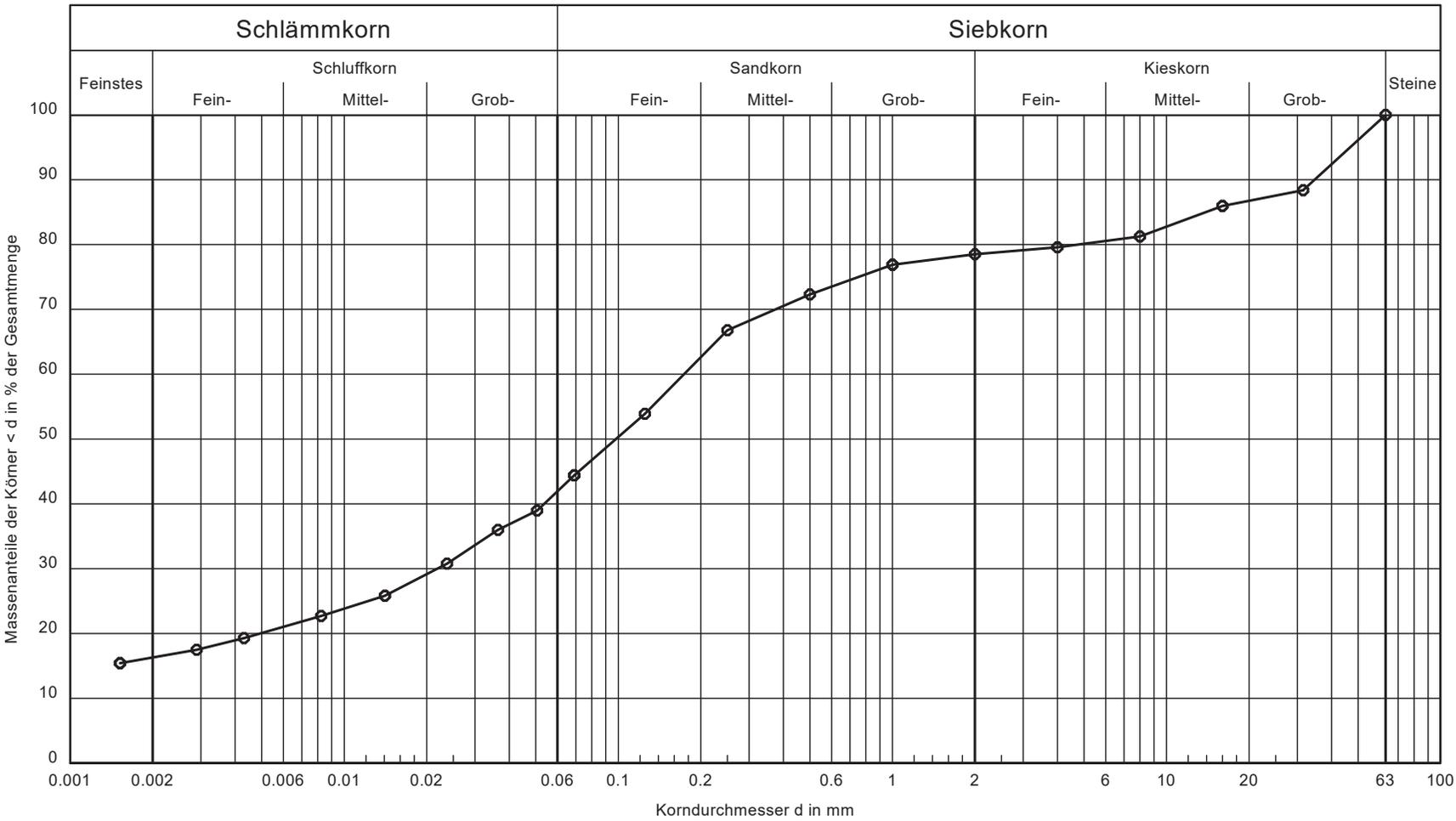
Kurve	
Labor-Nr.	24259
Entnahmetiefe in m	7,0-8,0
Entnahmestelle	BK 1
Entnahmedatum	03.03.2014
Bodenart	S, g, u'
Bodengruppe	SU
U/Cc	10.1/1.0
T/U/S/G (%)	- /7.1/53.6/39.3
Frostsicherheit	F1
k [m/s] (Beyer)	$2.5 \cdot 10^{-4}$

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 1 GP 9

Labor-Nr. 24259
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 03
Anlage-Nr. 4.2.3



Kurve	
Labor-Nr.	24270
Entnahmetiefe in m	2,6-2,7
Entnahmestelle	BK 2
Entnahmedatum	27.02.2014
Bodenart	T, s*, g
Bodengruppe	TL
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	16.1/26.5/35.9/21.5
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 1 GP 4

Labor-Nr.

24270

Projekt-Nr.

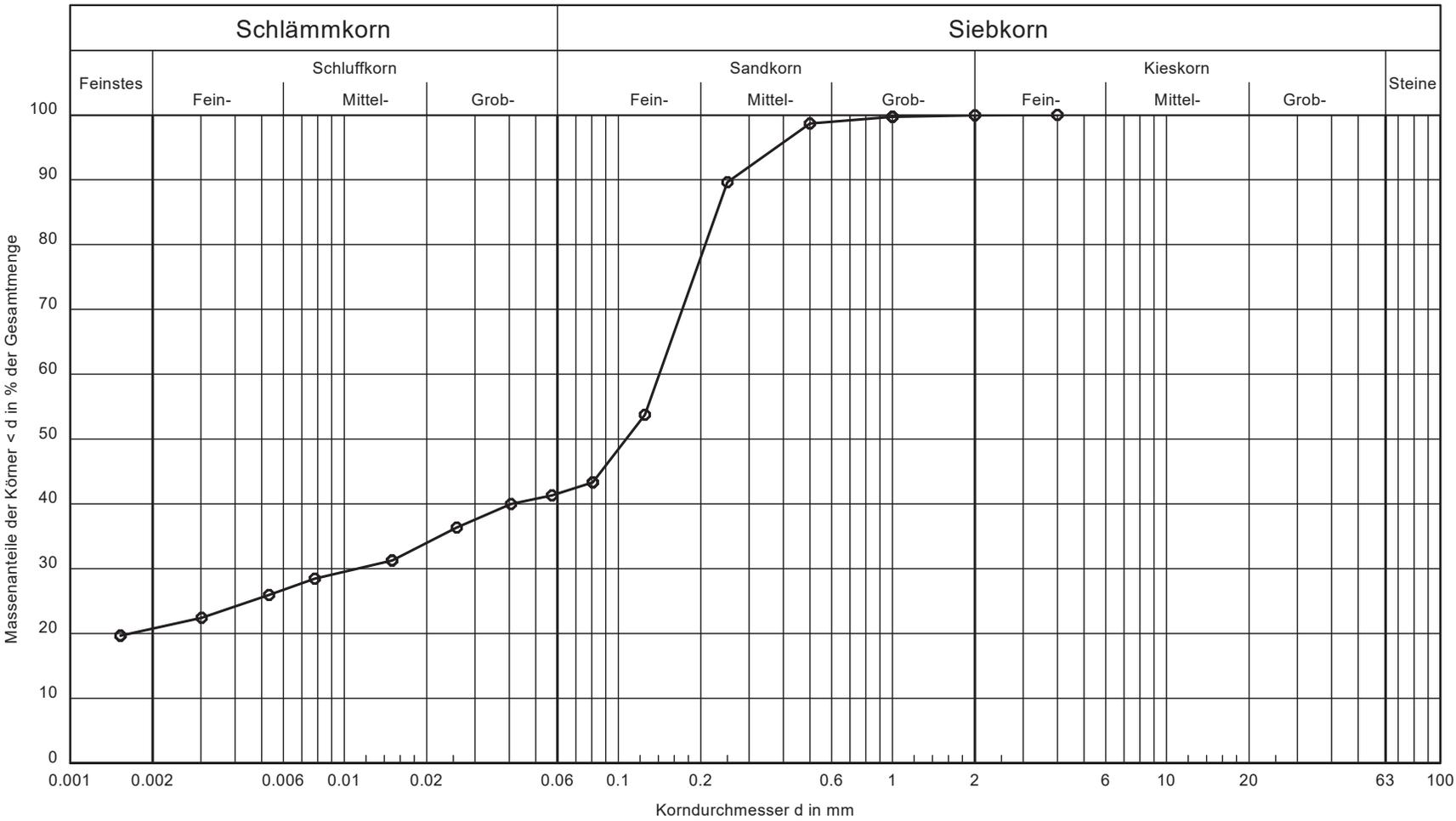
100374

Anlage-Nr.

4.2.4

Bericht-Nr.

02



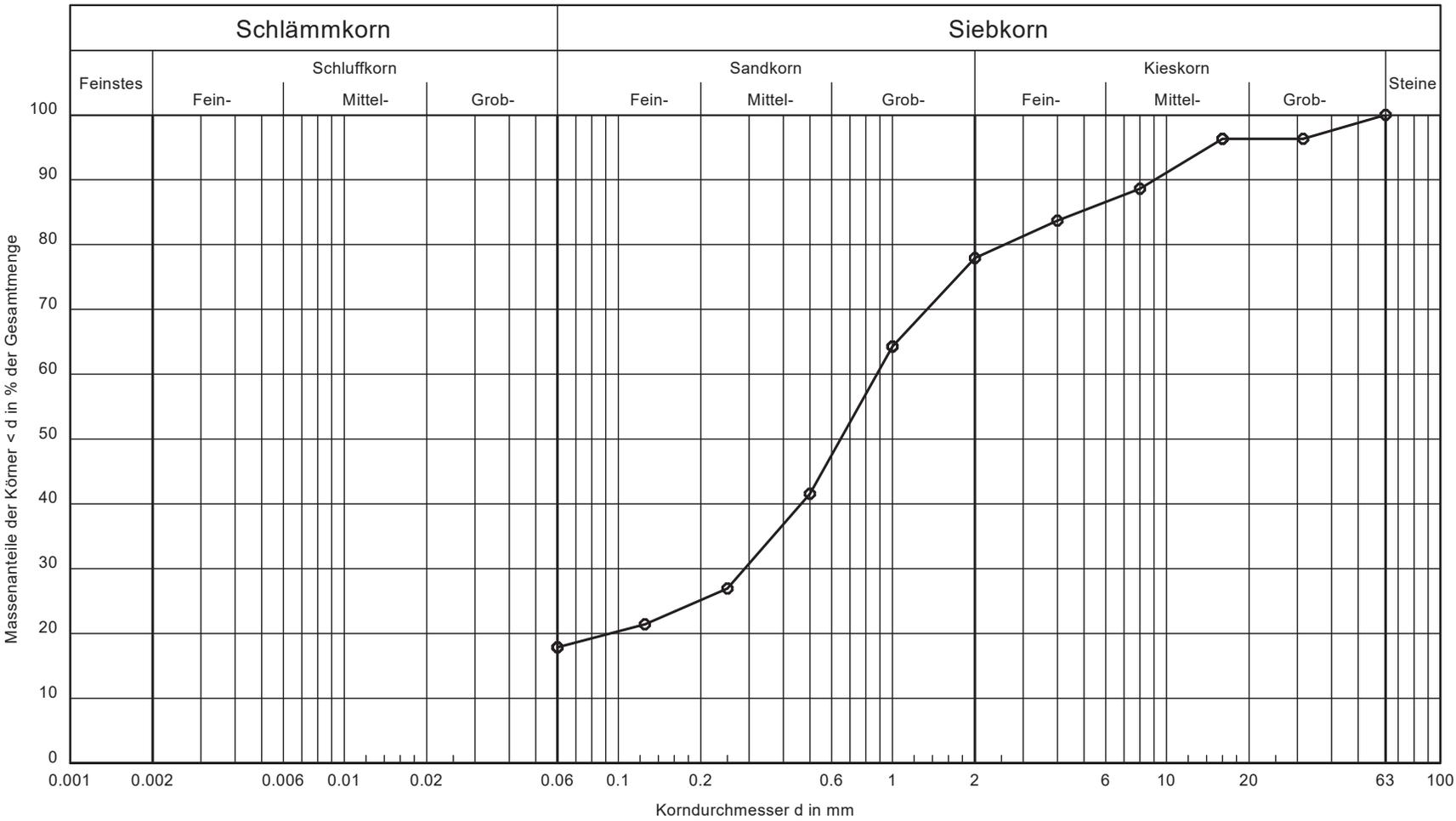
Kurve	
Labor-Nr.	24273
Entnahmetiefe in m	5,2-5,5
Entnahmestelle	BK 2
Entnahmedatum	27.02.2014
Bodenart	T, s
Bodengruppe	TL
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	20.5/21.3/58.1/0.1
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 2 UP 1

Labor-Nr. 24273
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.5



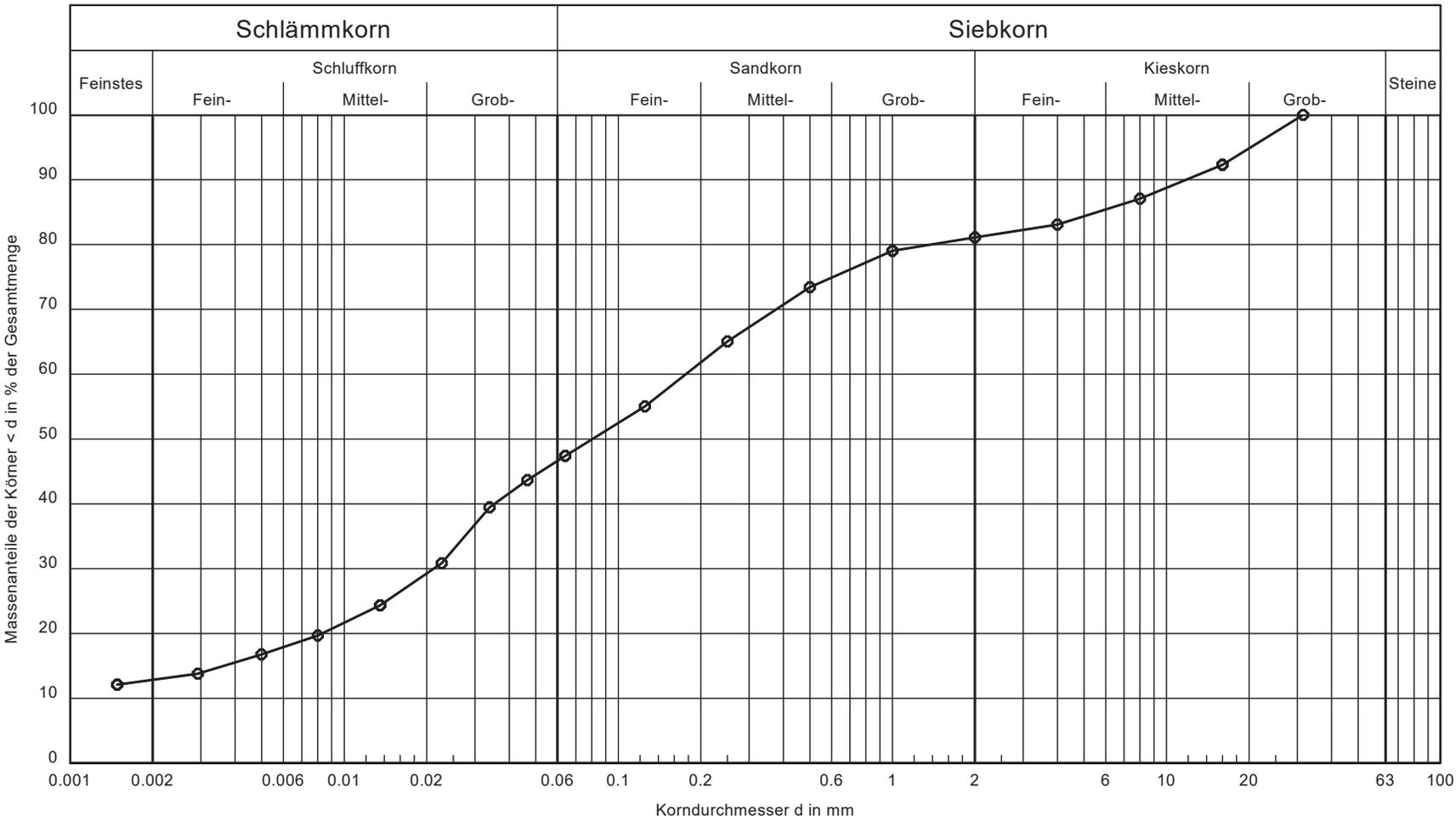
Kurve	○ — ○
Labor-Nr.	24277
Entnahmetiefe in m	8,0-9,0
Entnahmestelle	BK 2
Entnahmedatum	27.02.2014
Bodenart	S, g, u
Bodengruppe	SU*
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	- /18.0/59.9/22.1
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 2 GP 10

Labor-Nr. 24277
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.6



Kurve	
Labor-Nr.	24137
Entnahmetiefe in m	5,4-6,4
Entnahmestelle	BK 3
Entnahmedatum	26.02.2014
Bodenart	T, s, g
Bodengruppe	TL
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	12.7/34.5/33.9/18.9
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 3 GP 8

Labor-Nr.

24137

Projekt-Nr.

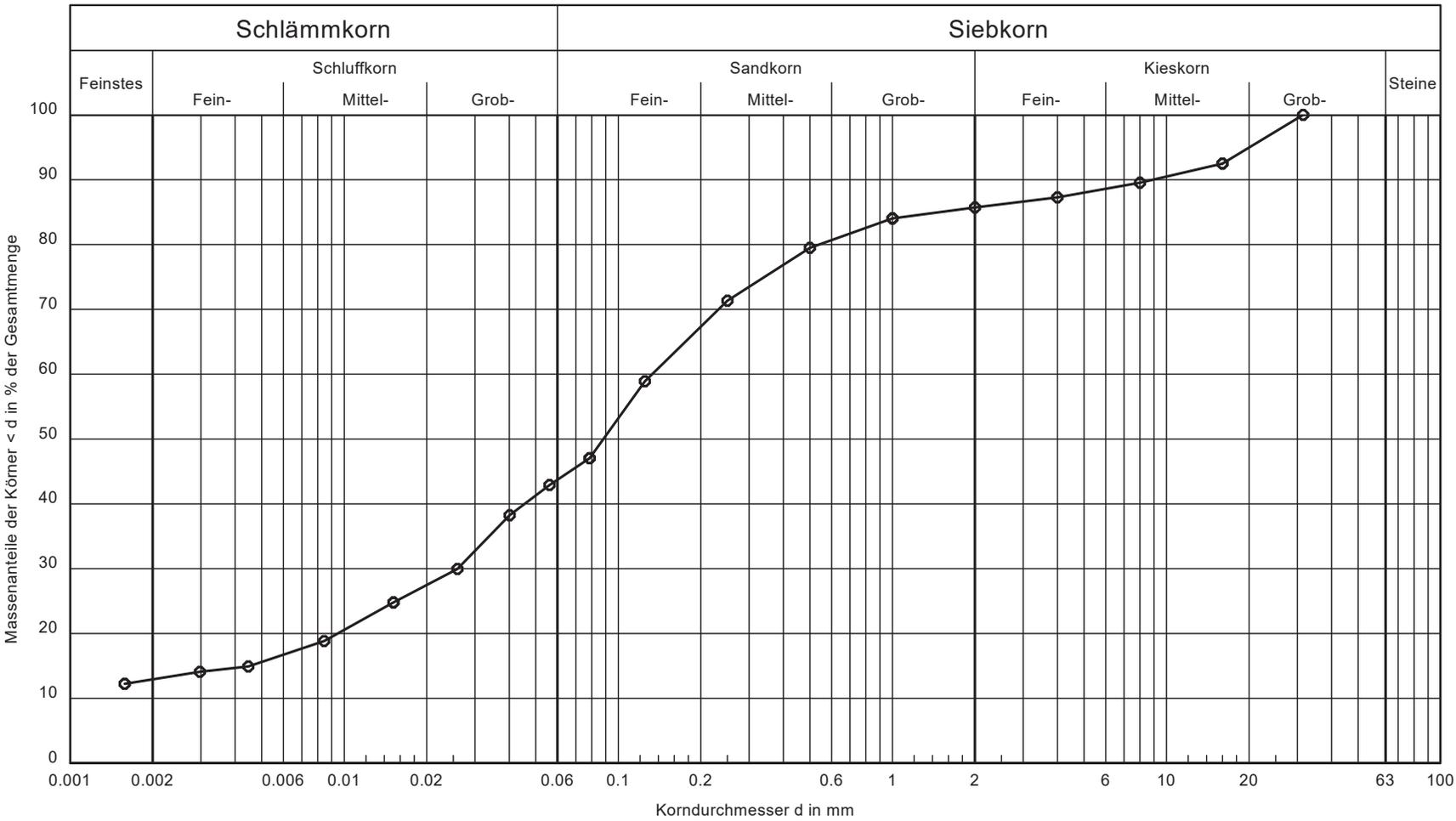
100374

Anlage-Nr.

4.2.7

Bericht-Nr.

02



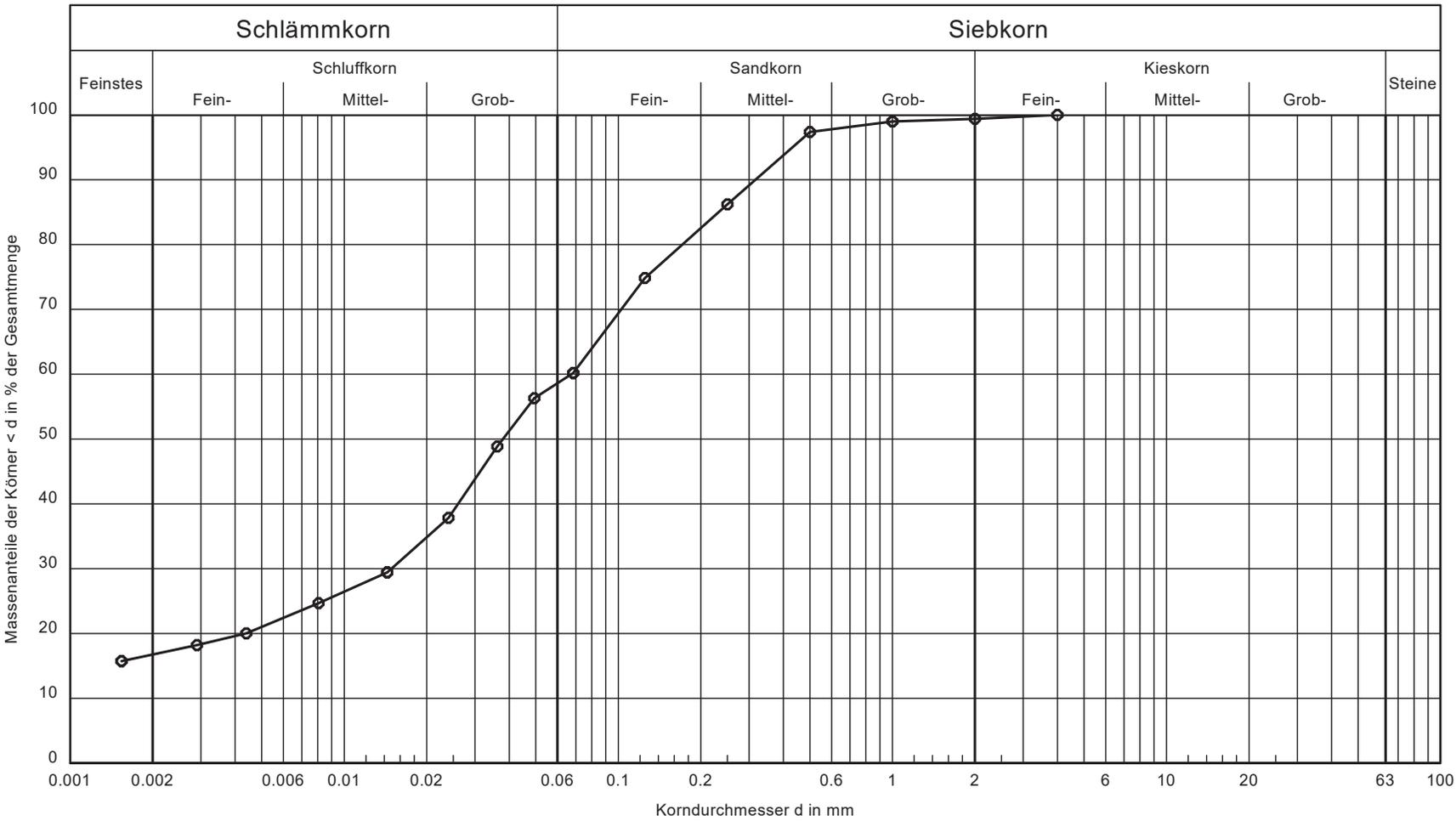
Kurve	
Labor-Nr.	24134
Entnahmetiefe in m	2,5-3,5
Entnahmestelle	BK 3
Entnahmedatum	26.02.2014
Bodenart	T, s*, g'
Bodengruppe	TL
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	12.8/31.4/41.6/14.3
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 3 GP 5

Labor-Nr. 24134
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.8



Kurve	
Labor-Nr.	24139
Entnahmetiefe in m	7,8-7,9
Entnahmestelle	BK 3
Entnahmedatum	26.02.2014
Bodenart	T, s*
Bodengruppe	TL
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	16.6/42.5/40.3/0.6
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

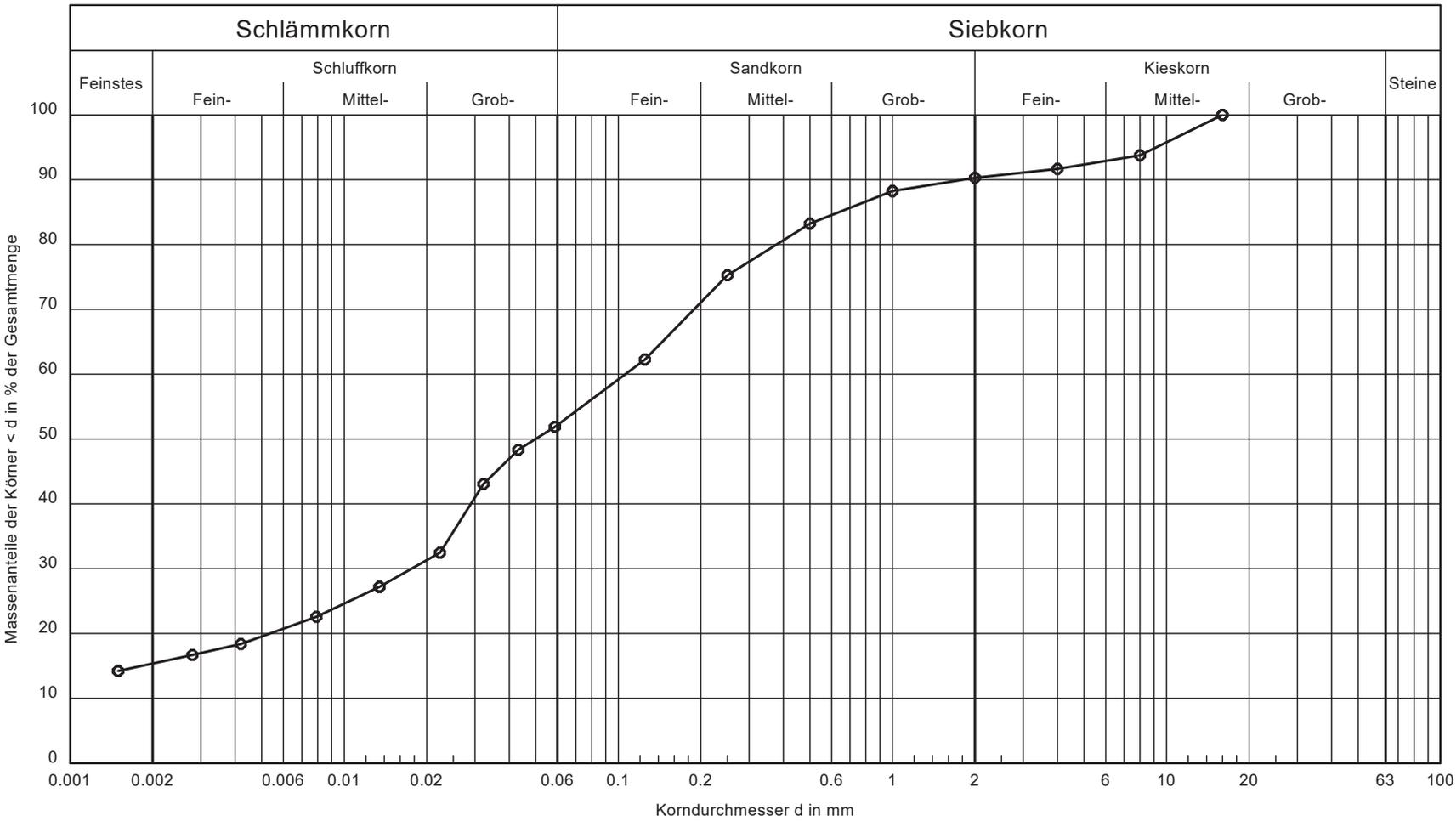
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 3 GP 10

Labor-Nr. 24139
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.9



Kurve	
Labor-Nr.	24150
Entnahmetiefe in m	4,5-4,6
Entnahmestelle	BK 4
Entnahmedatum	25.02.2014
Bodenart	T, s*, g'
Bodengruppe	TL
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	15.2/37.4/37.8/9.7
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

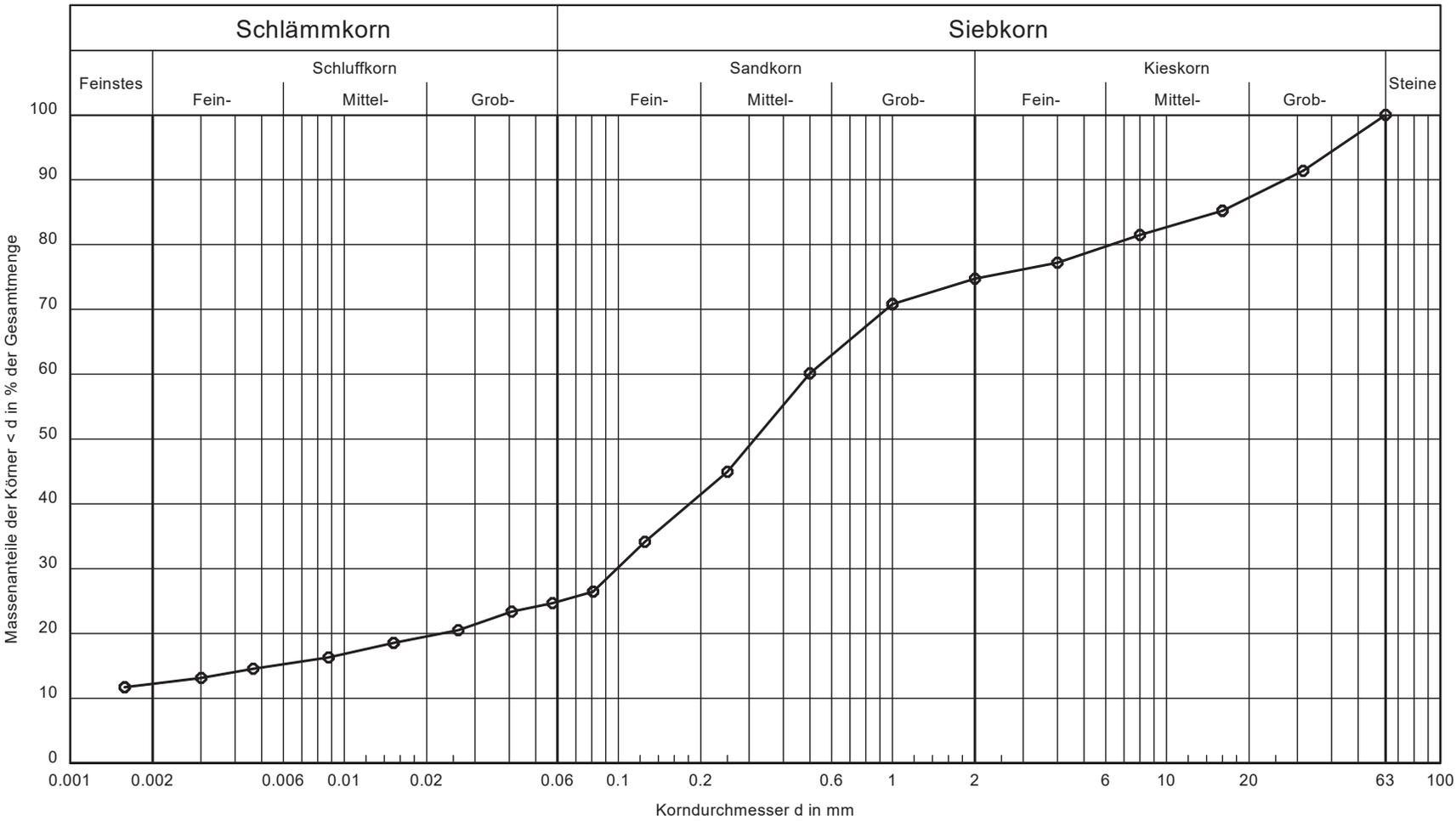
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 4 GP 6

Labor-Nr. 24150
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.10



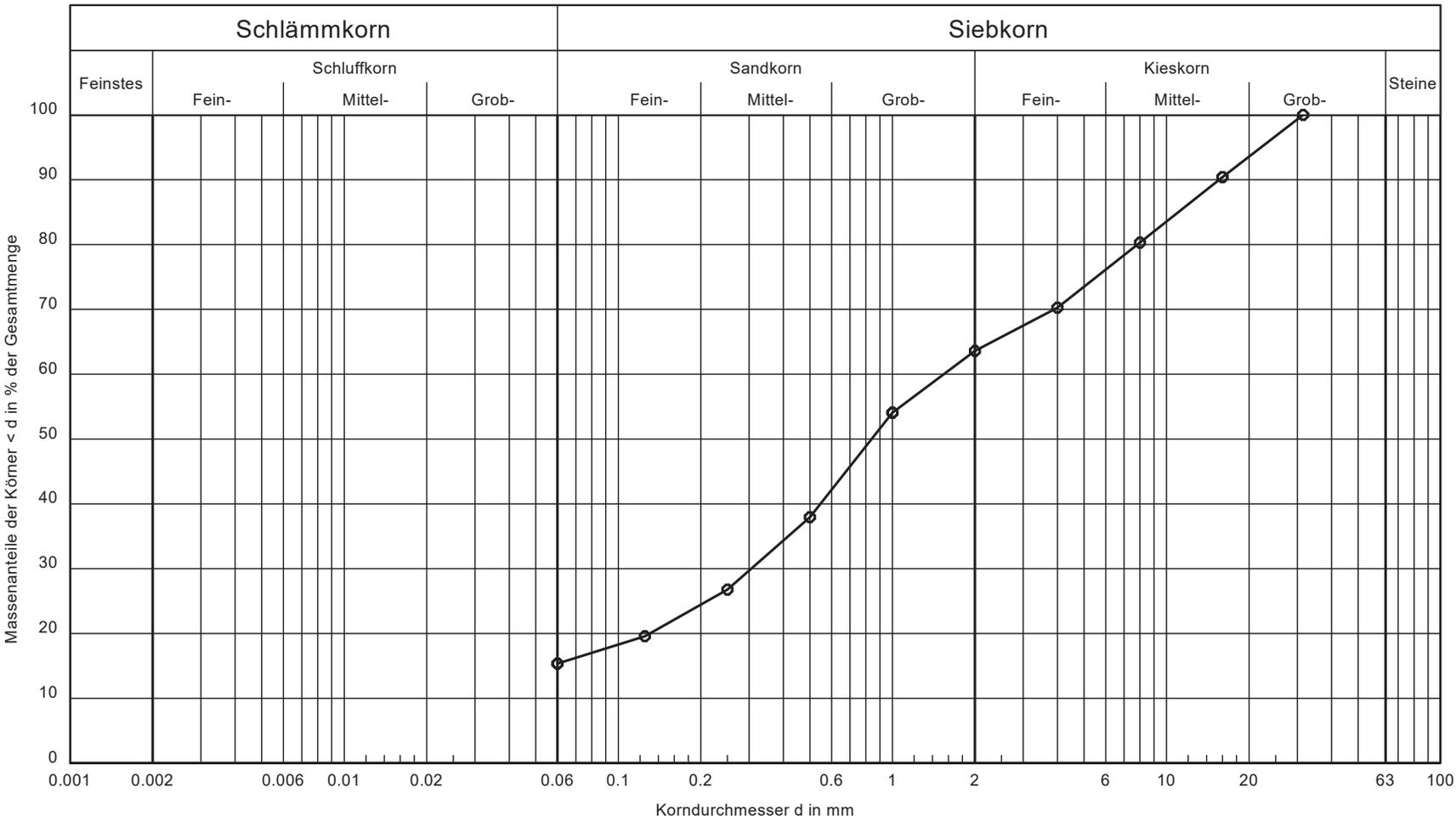
Kurve	
Labor-Nr.	24153
Entnahmetiefe in m	6,7-7,4
Entnahmestelle	BK 4
Entnahmedatum	25.02.2014
Bodenart	S, g, u', t'
Bodengruppe	SU*
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	12.1/13.0/49.6/25.3
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 4 GP 9

Labor-Nr. 24153
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.11



Kurve	
Labor-Nr.	24156
Entnahmetiefe in m	9,3-10,3
Entnahmestelle	BK 4
Entnahmedatum	25.02.2014
Bodenart	S, g, u
Bodengruppe	SU*
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	- /15.6/48.0/36.4
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

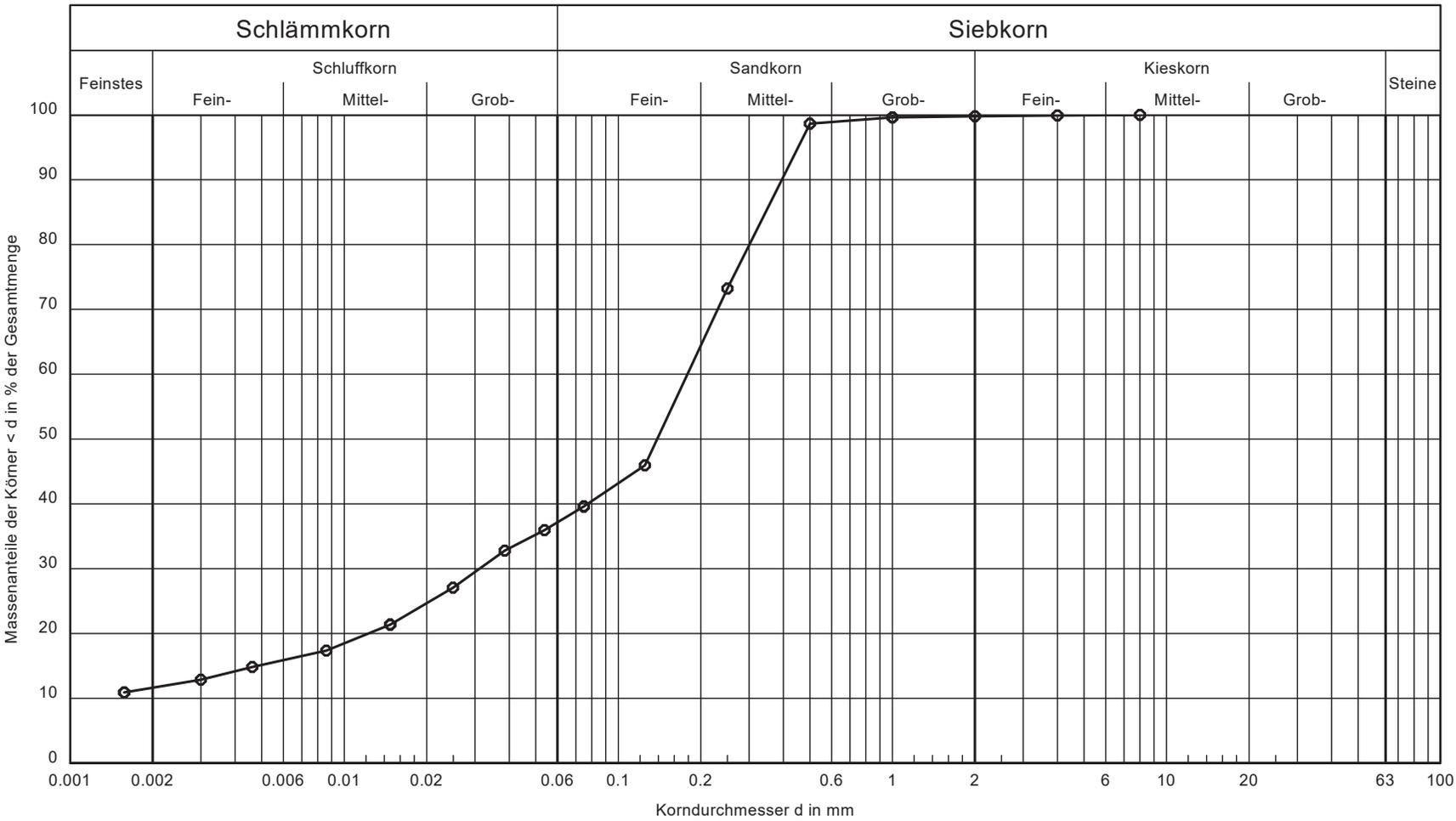
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 4 GP 12

Labor-Nr. 24156
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.13



Kurve	
Labor-Nr.	24161
Entnahmetiefe in m	1,6-1,7
Entnahmestelle	BK 5
Entnahmedatum	24.02.2014
Bodenart	T, s*
Bodengruppe	TL
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	11.5/26.1/62.2/0.2
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 5 GP 2

Labor-Nr.

24161

Projekt-Nr.

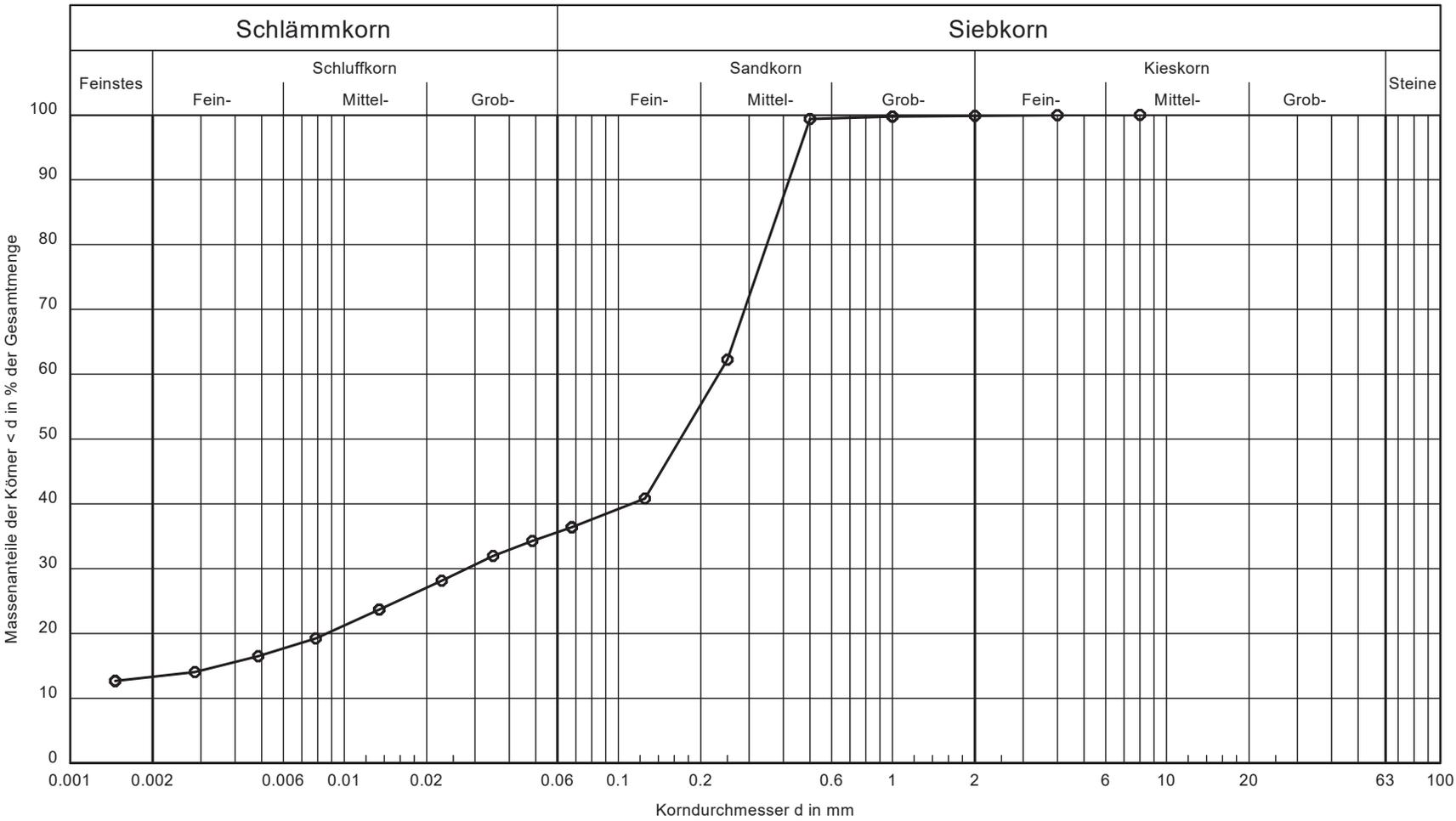
100374

Anlage-Nr.

4.2.14

Bericht-Nr.

02



Kurve	
Labor-Nr.	24163
Entnahmetiefe in m	3,4-3,5
Entnahmestelle	BK 5
Entnahmedatum	24.02.2014
Bodenart	S, u, t'
Bodengruppe	SU*
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	13.2/22.7/64.0/0.1
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

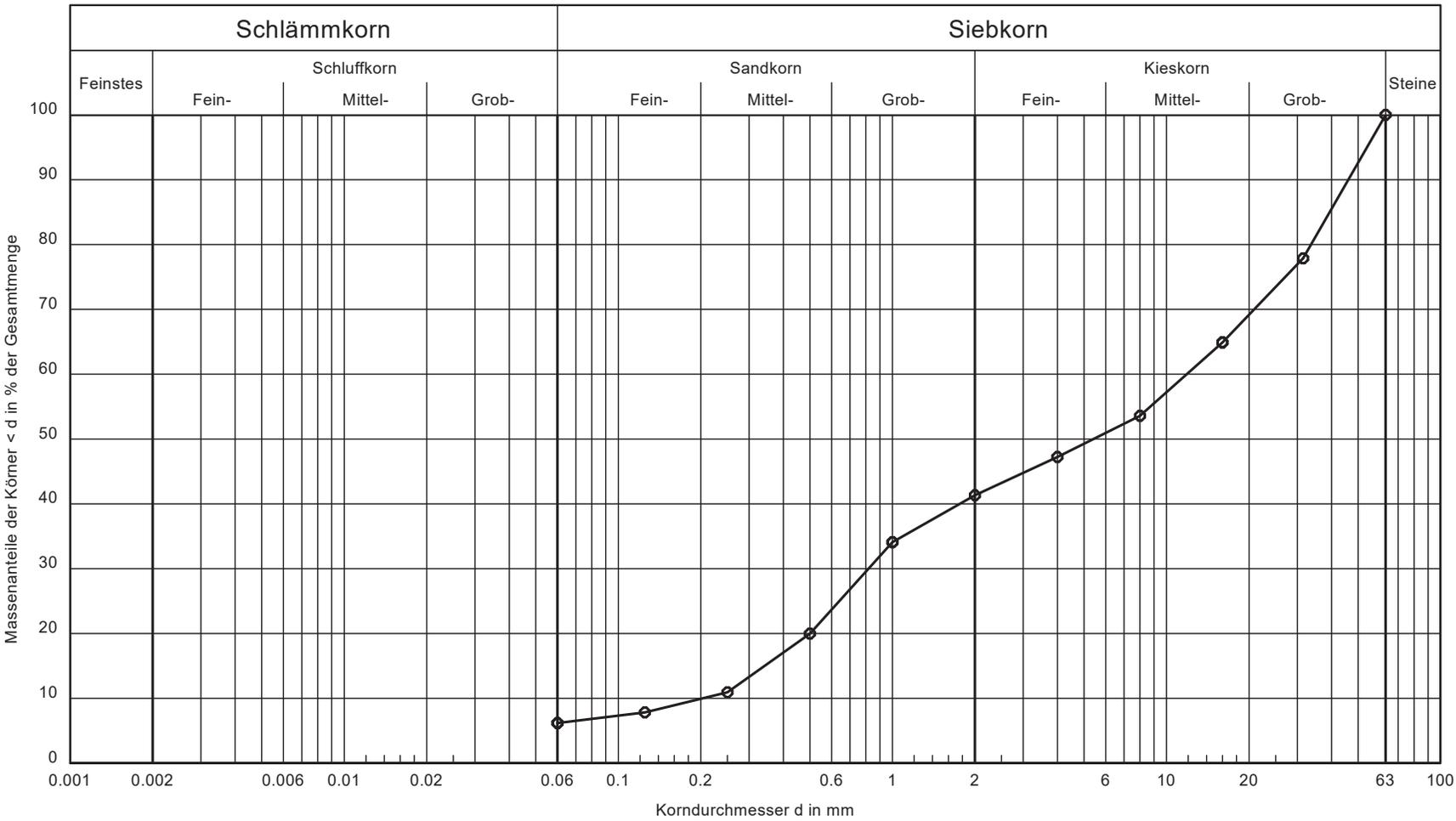
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 5 GP 4

Labor-Nr. 24163
Projekt-Nr. 100374
Anlage-Nr. 4.2.15
Bericht-Nr. 02



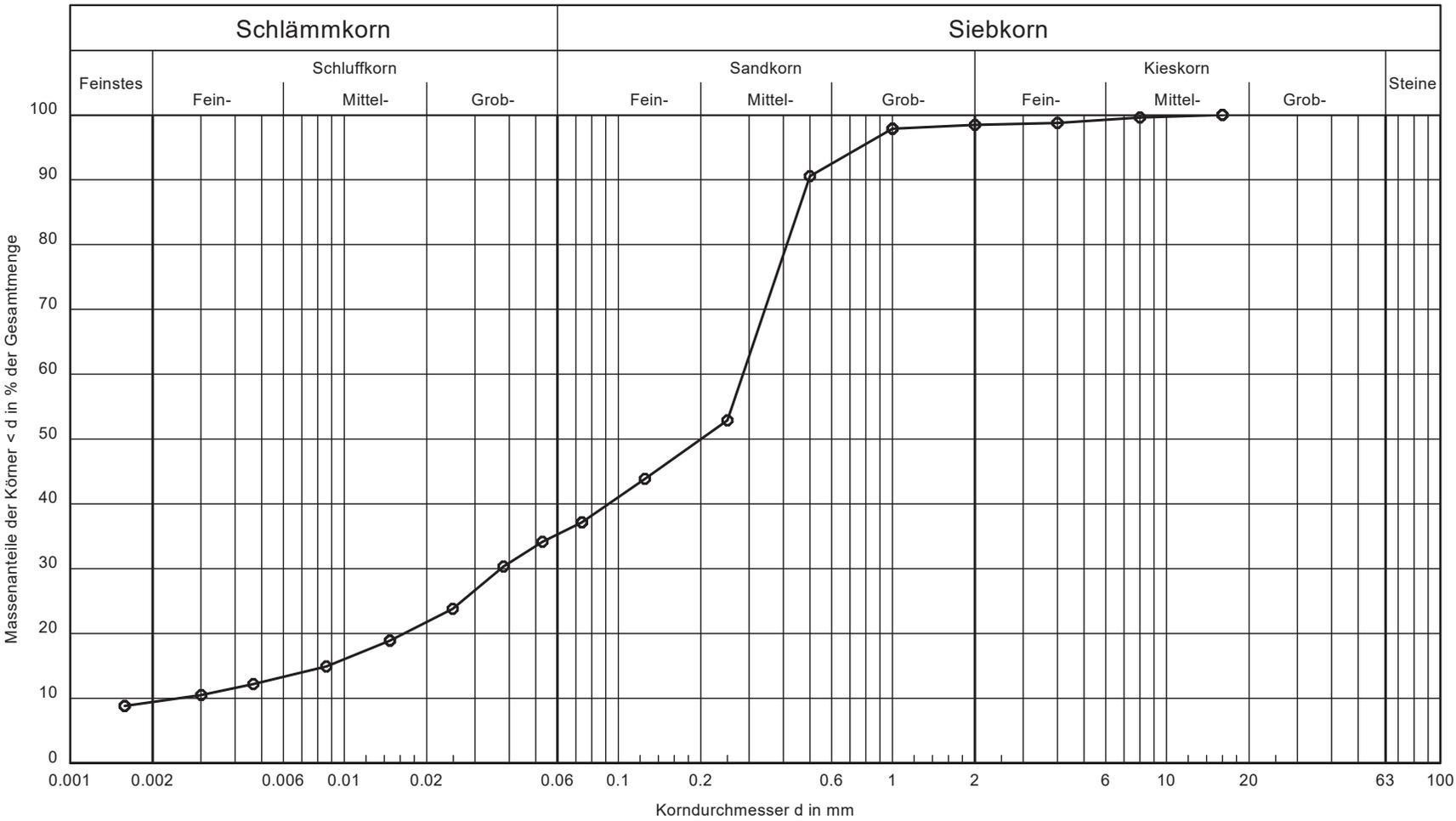
Kurve	
Labor-Nr.	24165
Entnahmetiefe in m	4,8-5,8
Entnahmestelle	BK 5
Entnahmedatum	24.02.2014
Bodenart	G, s, u'
Bodengruppe	GU
U/Cc	58.4/0.3
T/U/S/G (%)	- /6.3/35.1/58.7
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	$2.6 \cdot 10^{-4}$

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 5 GP 6

Labor-Nr. 24165
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.16



Kurve	
Labor-Nr.	24174
Entnahmetiefe in m	2,4-3,0
Entnahmestelle	BK 6
Entnahmedatum	21.02.2014
Bodenart	S, u, t'
Bodengruppe	SU*
U/Cc	115.0/2.0
T/U/S/G (%)	9.3/26.3/62.8/1.5
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

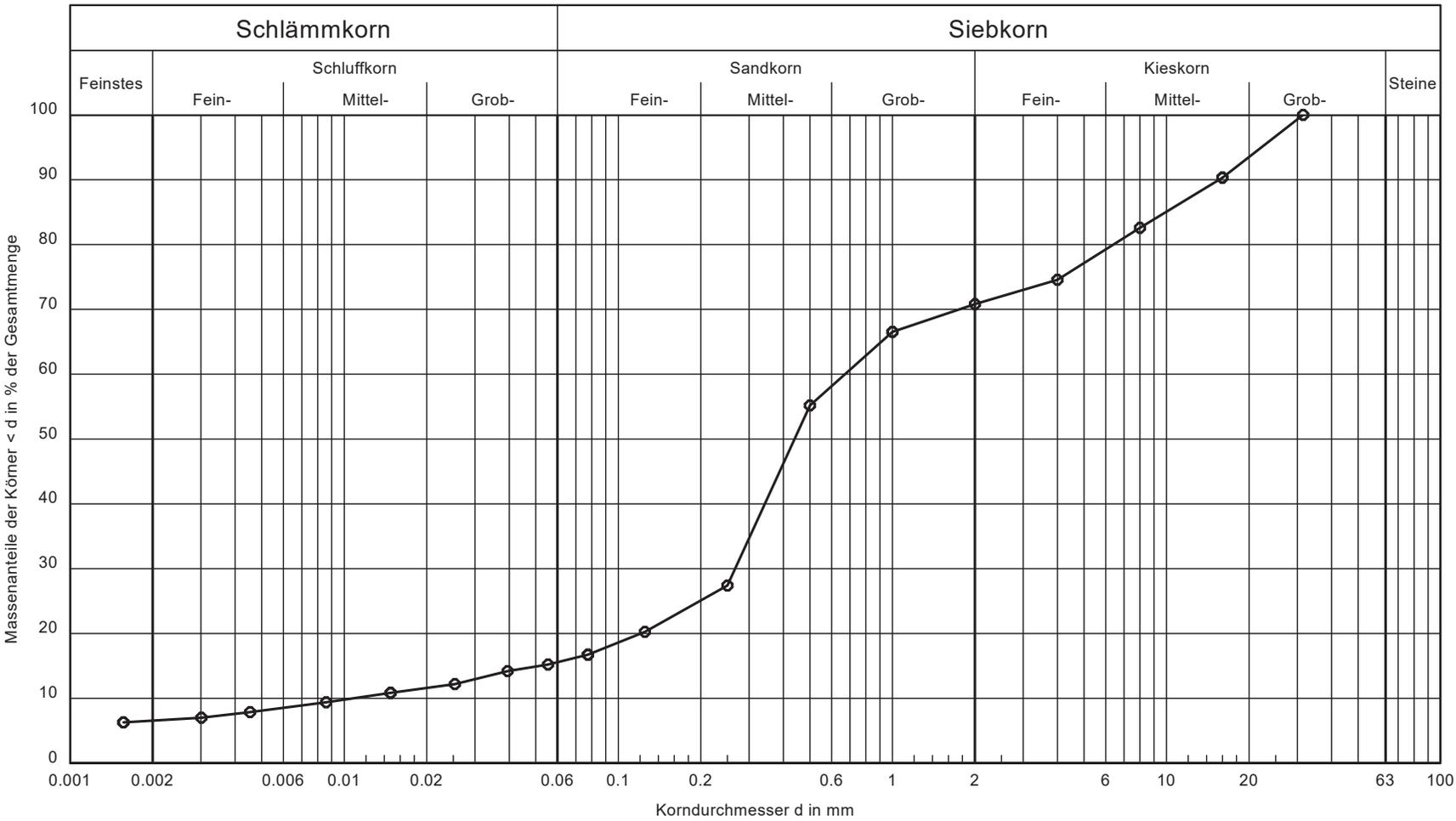
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 6 GP 6

Labor-Nr. 24174
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.17



Kurve	
Labor-Nr.	24175
Entnahmetiefe in m	3,0-4,0
Entnahmestelle	BK 6
Entnahmedatum	21.02.2014
Bodenart	S, g, u', t'
Bodengruppe	SU*
U/Cc	62.2/9.8
T/U/S/G (%)	6.5/9.2/55.1/29.2
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

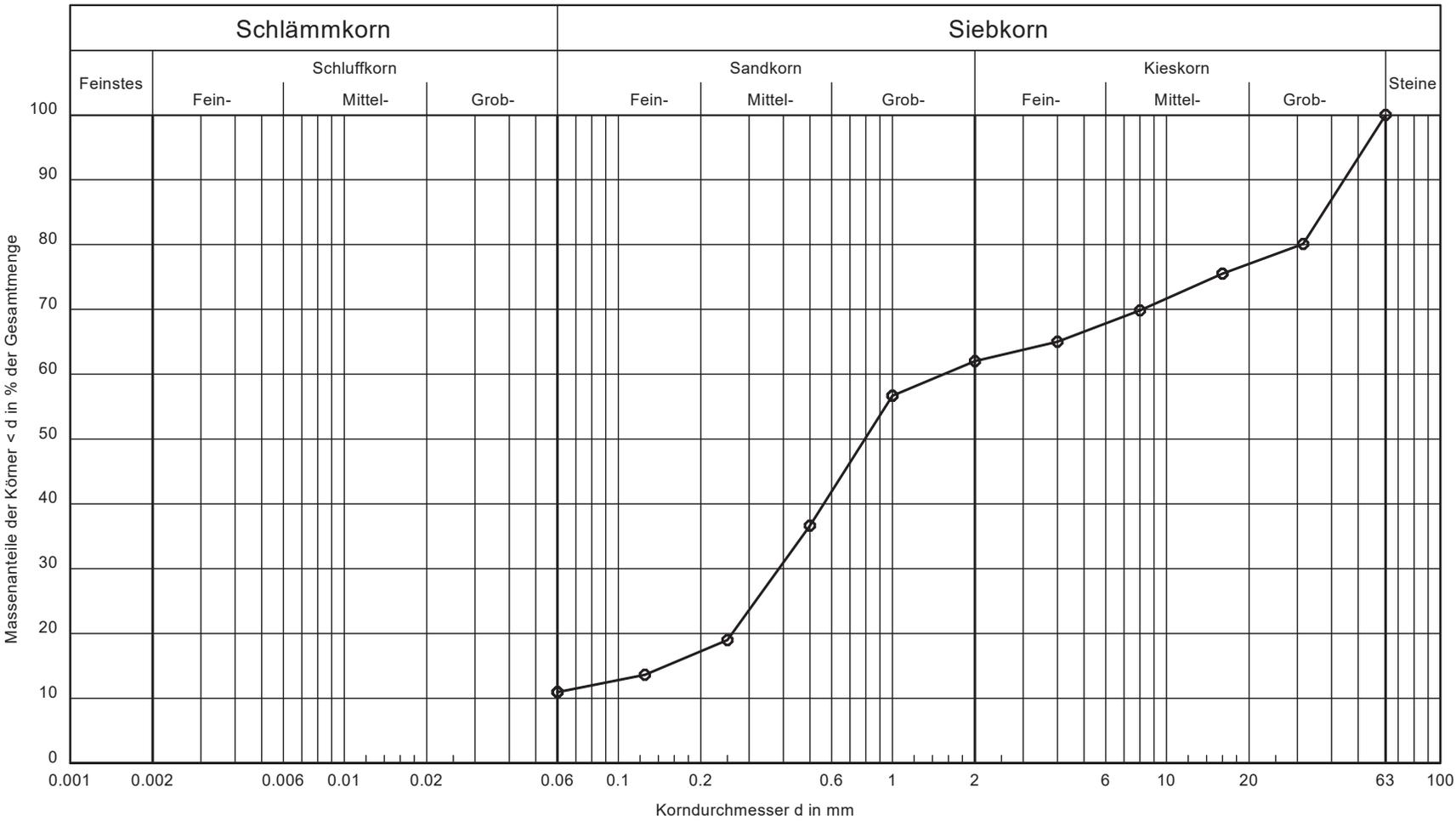
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 6 GP 7

Labor-Nr. 24175
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.18



Kurve	
Labor-Nr.	24176
Entnahmetiefe in m	4,0-5,0
Entnahmestelle	BK 6
Entnahmedatum	21.02.2014
Bodenart	S, g, u'
Bodengruppe	SU
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	- /11.1/50.9/38.0
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 6 GP 8

Labor-Nr.

24176

Projekt-Nr.

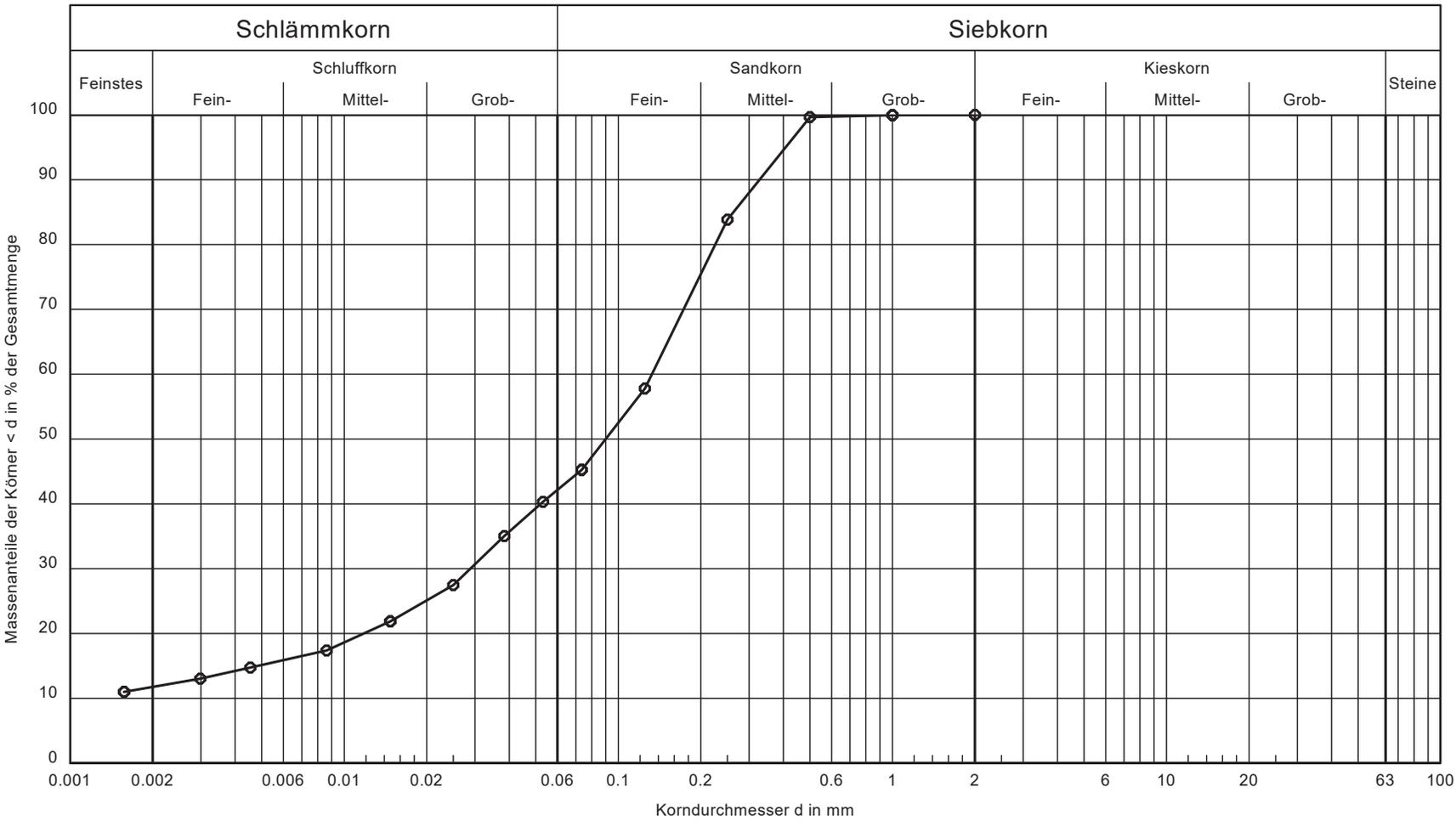
100374

Anlage-Nr.

4.2.19

Bericht-Nr.

02



Kurve	
Labor-Nr.	24184
Entnahmetiefe in m	3,1-3,2
Entnahmestelle	BK 7
Entnahmedatum	20.02.2014
Bodenart	T, s*
Bodengruppe	-
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	11.6/31.1/57.3/ -
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

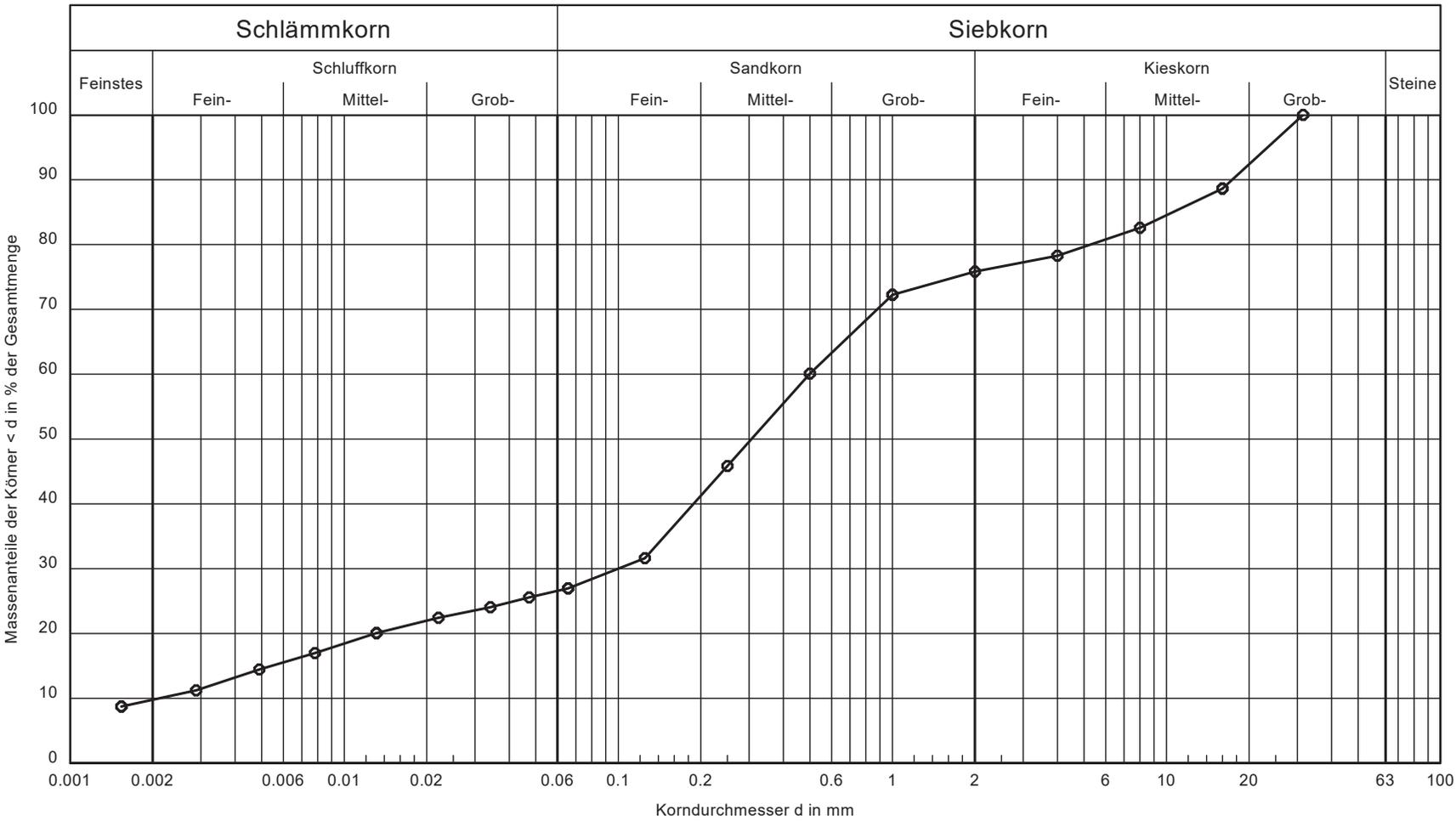
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 7 GP 5

Labor-Nr. 24184
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.20



Kurve	
Labor-Nr.	24186
Entnahmetiefe in m	4,5-5,5
Entnahmestelle	BK 7
Entnahmedatum	20.02.2014
Bodenart	S, g, u, t'
Bodengruppe	SU*
U/Cc	235.2/9.5
T/U/S/G (%)	9.6/17.2/49.1/24.2
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main

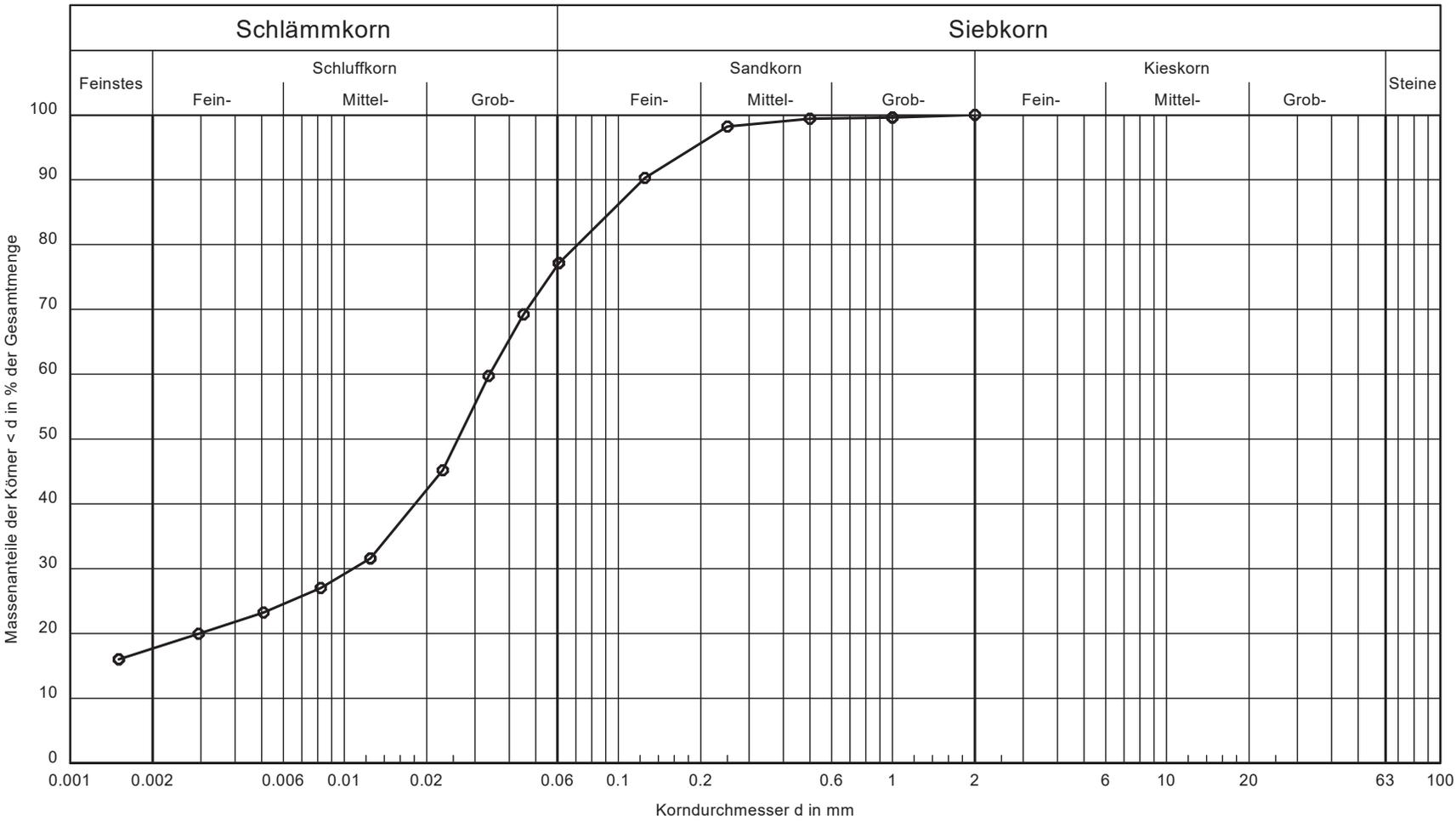


Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 7 GP 7

Labor-Nr. 24186
Projekt-Nr. 100374
Anlage-Nr. 4.2.21

Bericht-Nr. 02



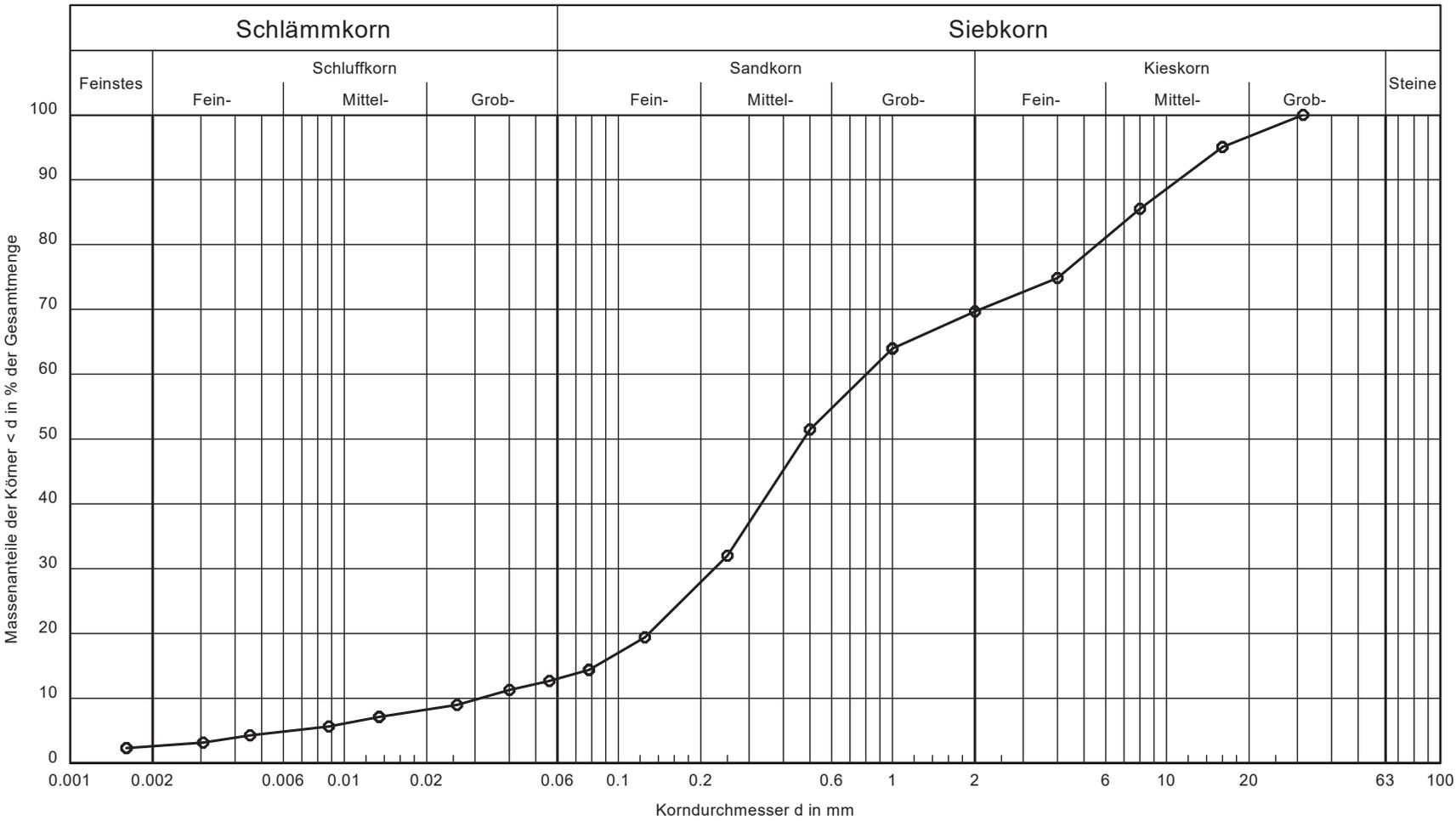
Kurve	
Labor-Nr.	24290
Entnahmetiefe in m	1,7-2,0
Entnahmestelle	BK 8
Entnahmedatum	04.03.2014
Bodenart	T, s
Bodengruppe	TL
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	17.4/60.2/22.4/ -
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 8 UP 1

Labor-Nr. 24290
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.22



Kurve	
Labor-Nr.	24293
Entnahmetiefe in m	3,0-4,0
Entnahmestelle	BK 8
Entnahmedatum	04.03.2014
Bodenart	S, g, u'
Bodengruppe	SU
U/Cc	25.7/2.0
T/U/S/G (%)	2.6/10.7/56.4/30.3
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 8 GP 5

Labor-Nr.

24293

Projekt-Nr.

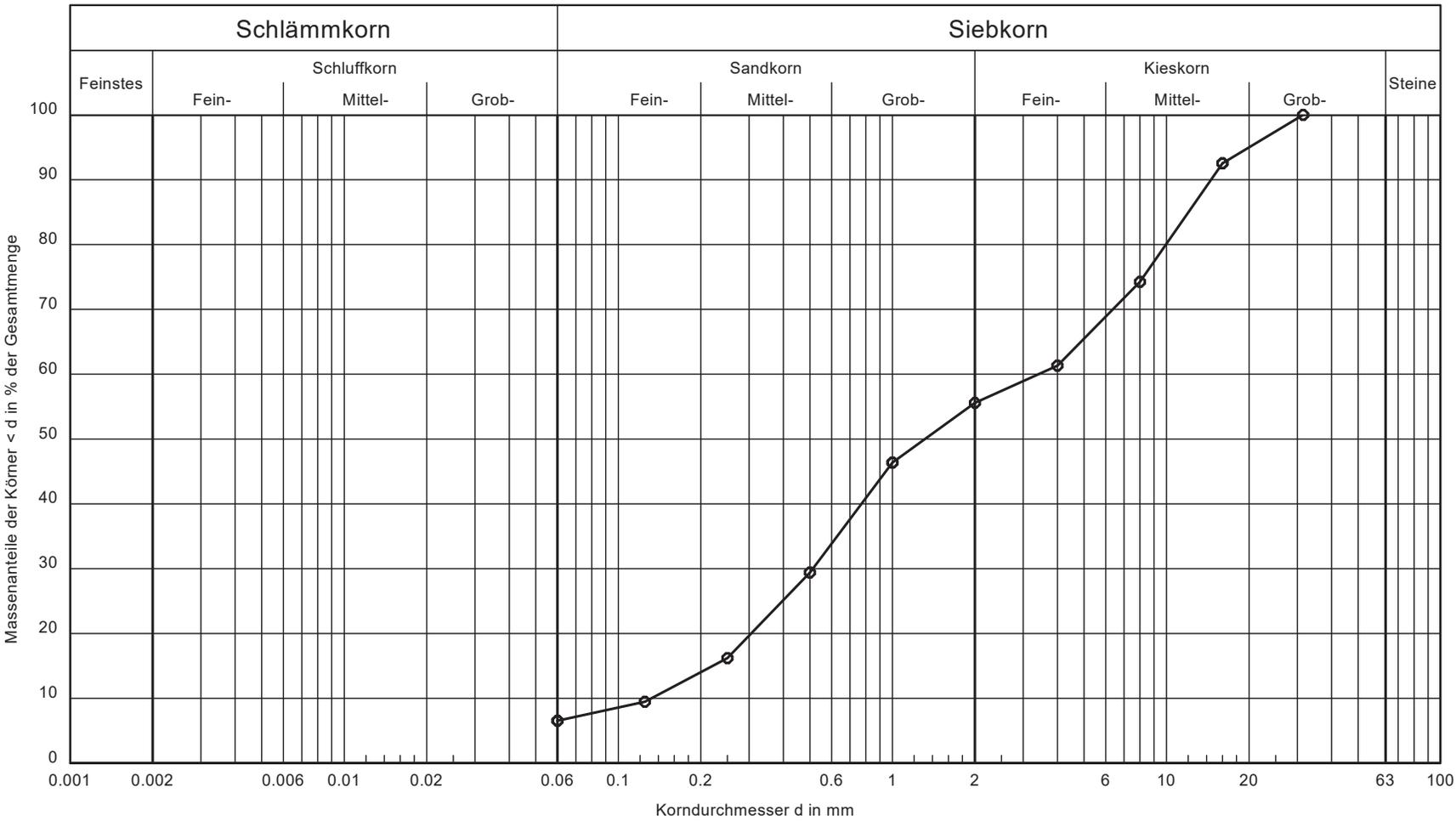
100374

Anlage-Nr.

4.2.23

Bericht-Nr.

02



Kurve	
Labor-Nr.	24299
Entnahmetiefe in m	0,9-1,6
Entnahmestelle	BK 9
Entnahmedatum	10.03.2014
Bodenart	S, G, u'
Bodengruppe	GU
U/Cc	25.9/0.6
T/U/S/G (%)	- /6.7/48.9/44.4
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	$1.1 \cdot 10^{-4}$

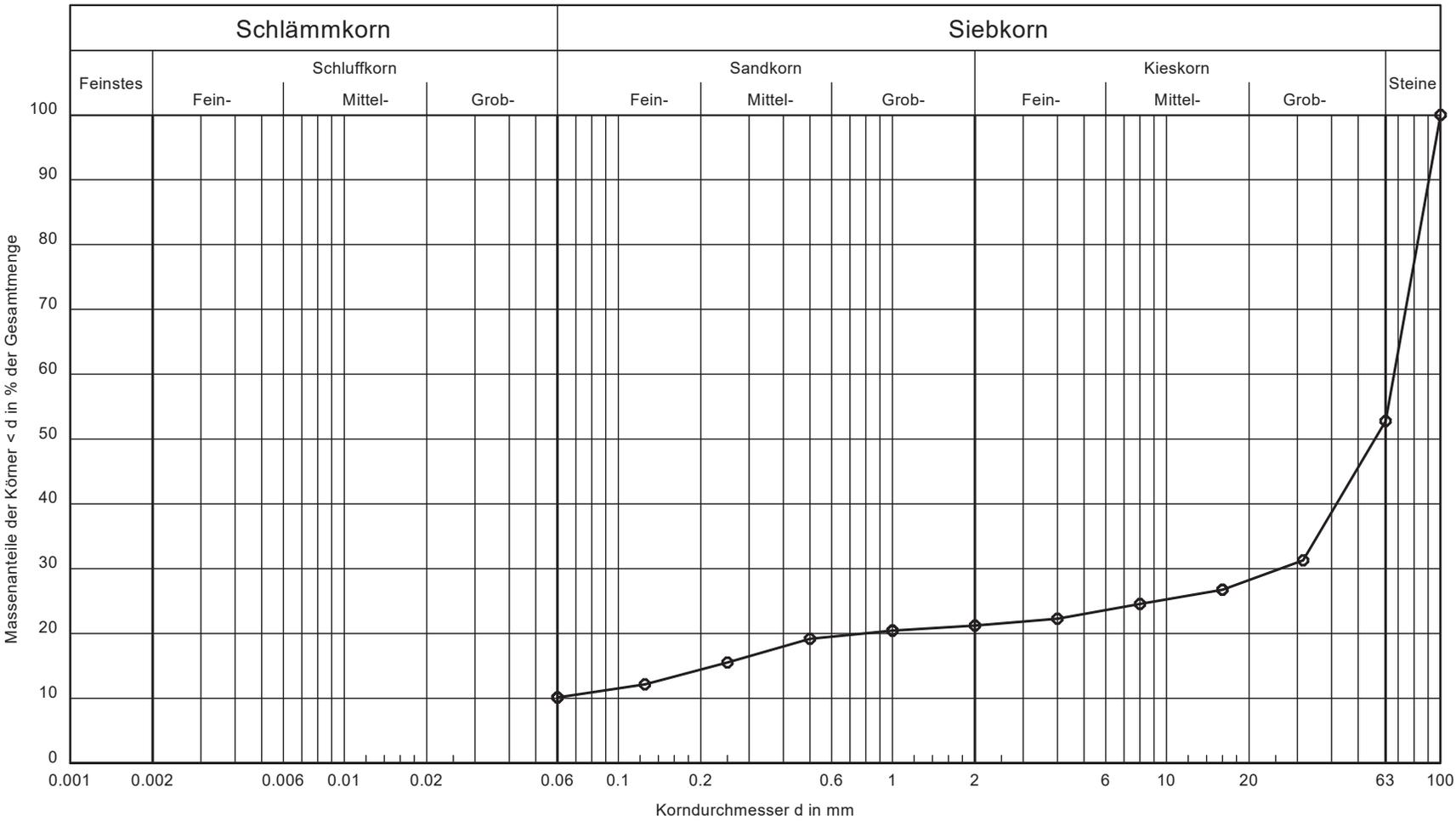
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 9 GP 2

Labor-Nr. 24299
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.24



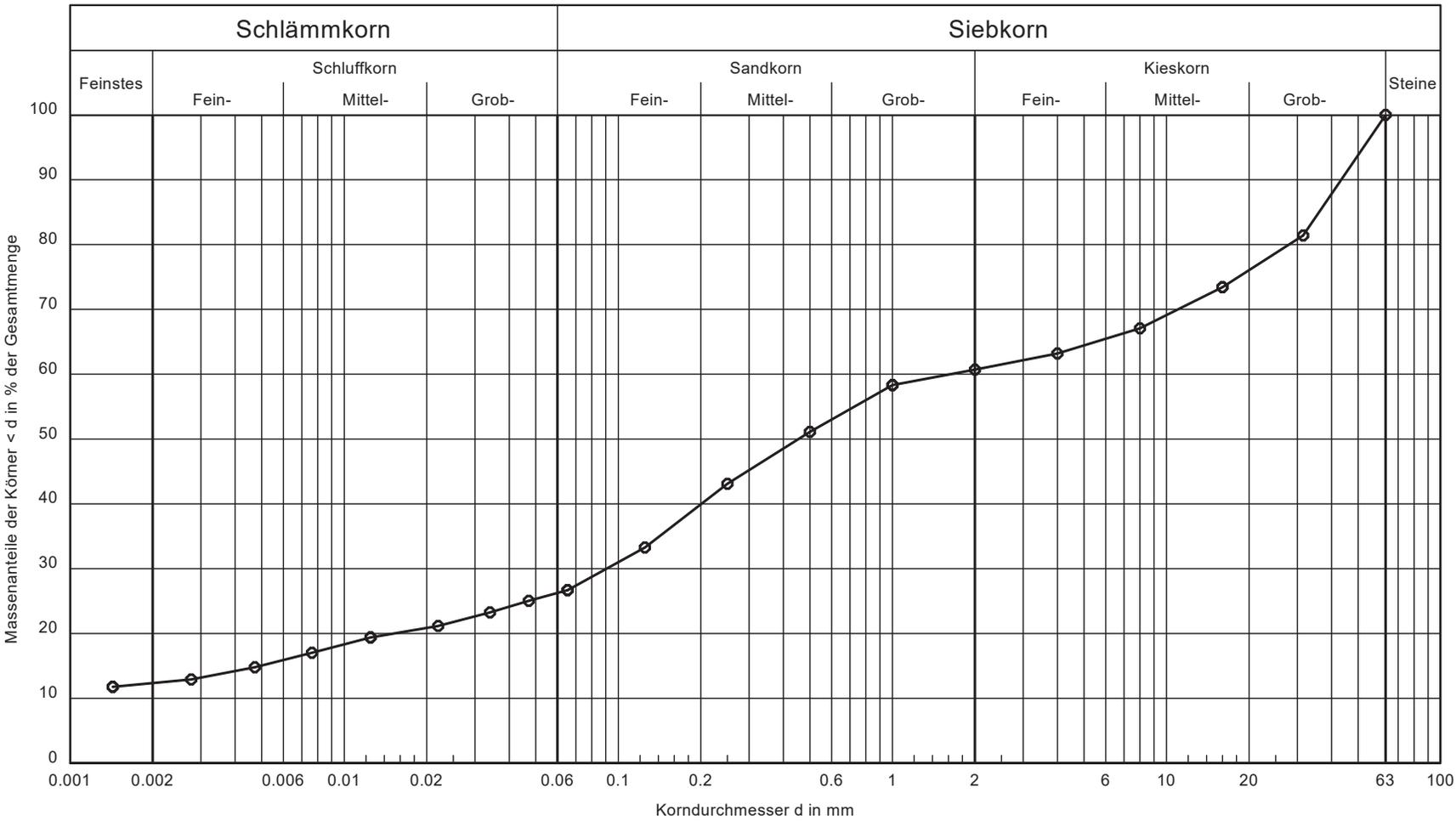
Kurve	
Labor-Nr.	24306
Entnahmetiefe in m	2,2-2,3
Entnahmestelle	BK 10
Entnahmedatum	06.03.2014
Bodenart	X, \bar{g} , s', u'
Bodengruppe	GU
U/Cc	-/-
T/U/S/G/X (%)	-/10.2/11.0/31.6/47.2
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 10 GP 3

Labor-Nr. 24306
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.25



Kurve	
Labor-Nr.	24308
Entnahmetiefe in m	3,5-4,2
Entnahmestelle	BK 10
Entnahmedatum	06.03.2014
Bodenart	G, s̄, u', t'
Bodengruppe	SU*
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	12.3/14.2/34.2/39.3
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123

BK 10 GP 5

Labor-Nr.

24308

Projekt-Nr.

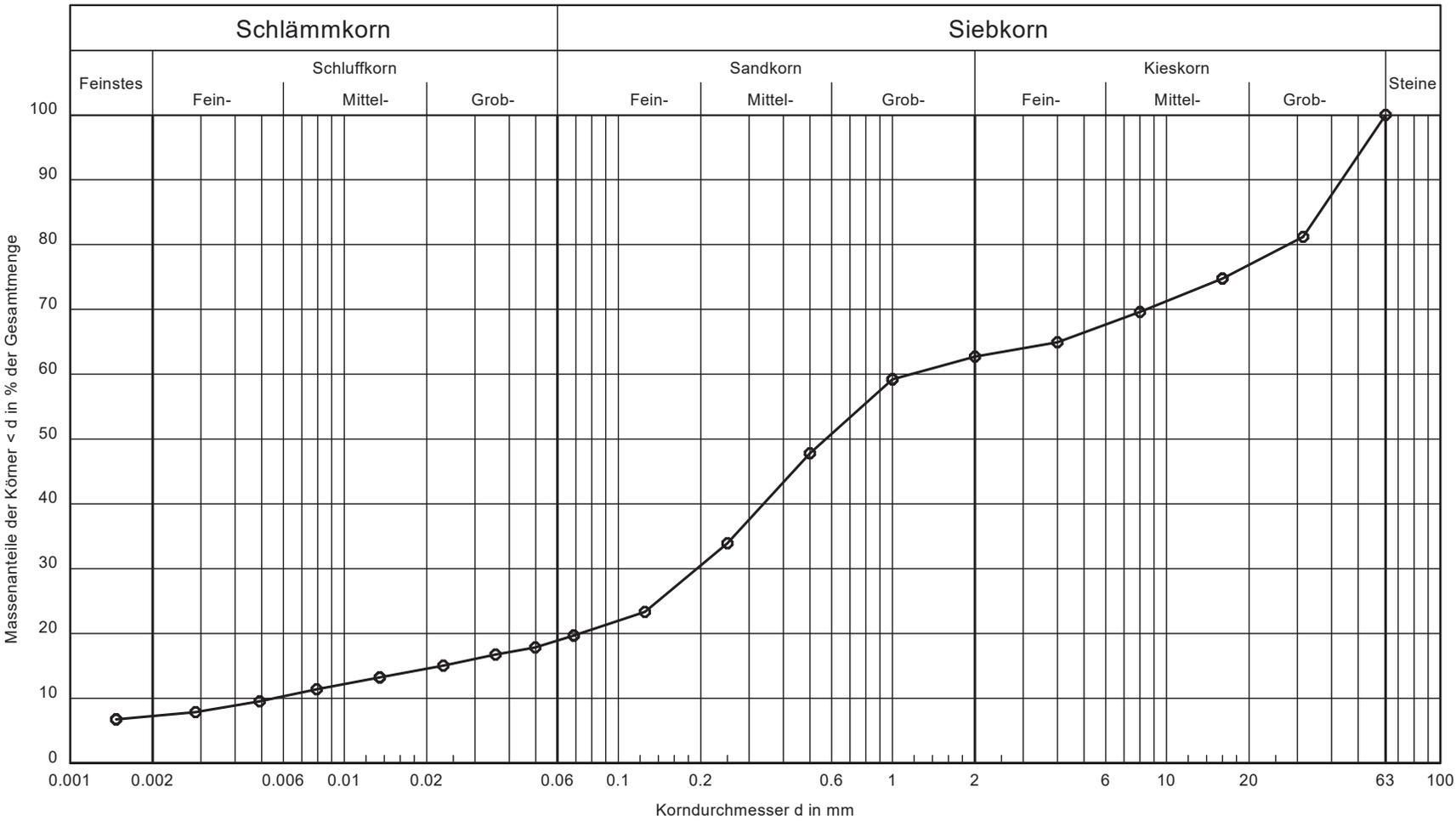
100374

Anlage-Nr.

4.2.26

Bericht-Nr.

02



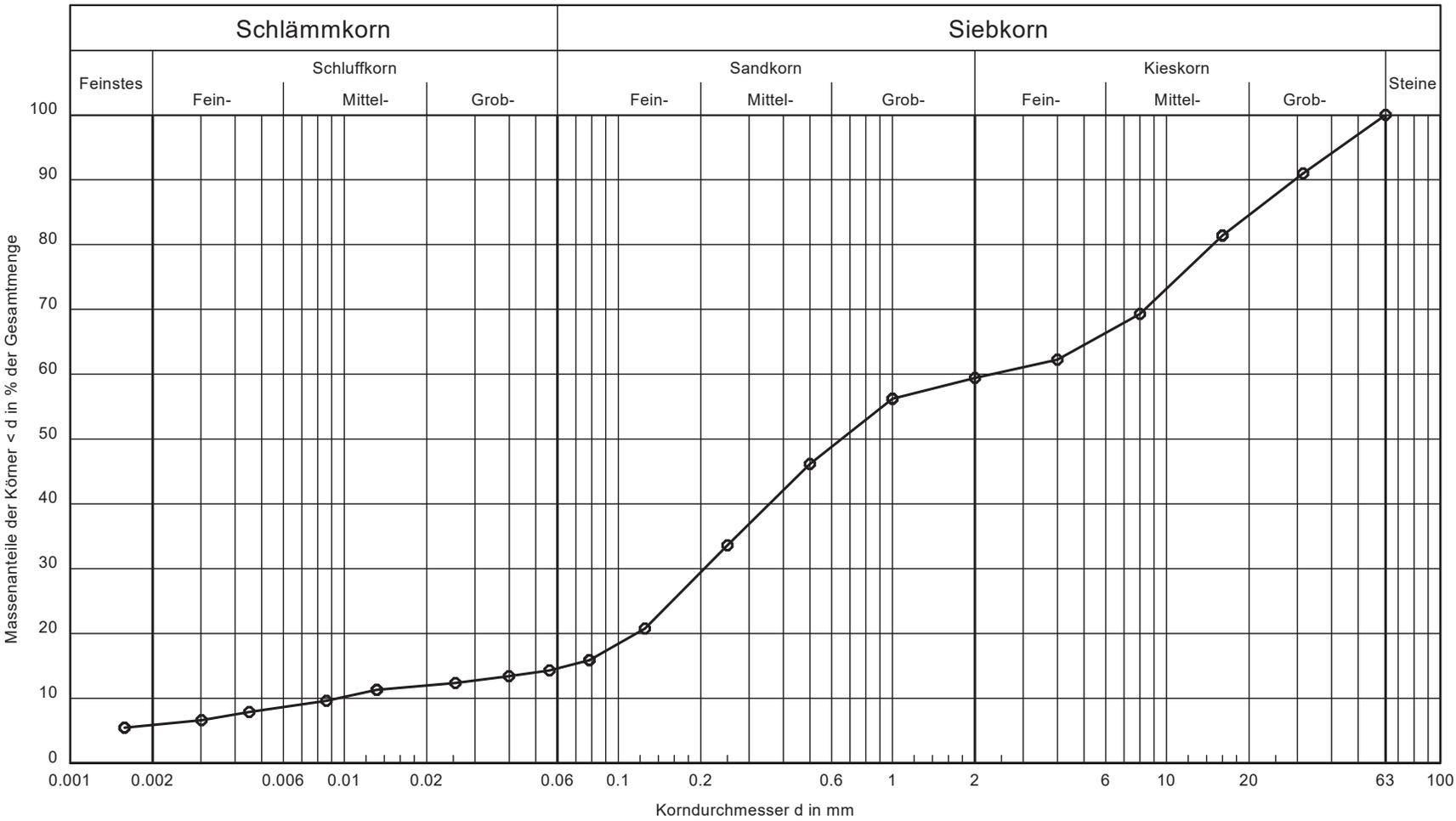
Kurve	
Labor-Nr.	24321
Entnahmetiefe in m	5,0-5,9
Entnahmestelle	BK 10
Entnahmedatum	06.03.2014
Bodenart	S, \bar{g} , u', t'
Bodengruppe	SU*
U/Cc	211.2/5.8
T/U/S/G (%)	7.2/12.0/43.6/37.3
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main



Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 10 GP 7

Labor-Nr. 24321
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.27



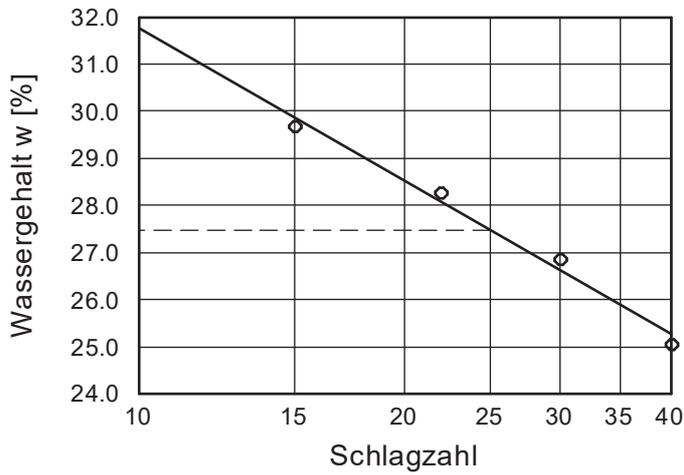
Kurve	
Labor-Nr.	24322
Entnahmetiefe in m	5,9-6,5
Entnahmestelle	BK 10
Entnahmedatum	06.03.2014
Bodenart	S, G, u', t'
Bodengruppe	GU
U/Cc	243.1/1.9
T/U/S/G (%)	5.8/9.0/44.6/40.6
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	-

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr am Main

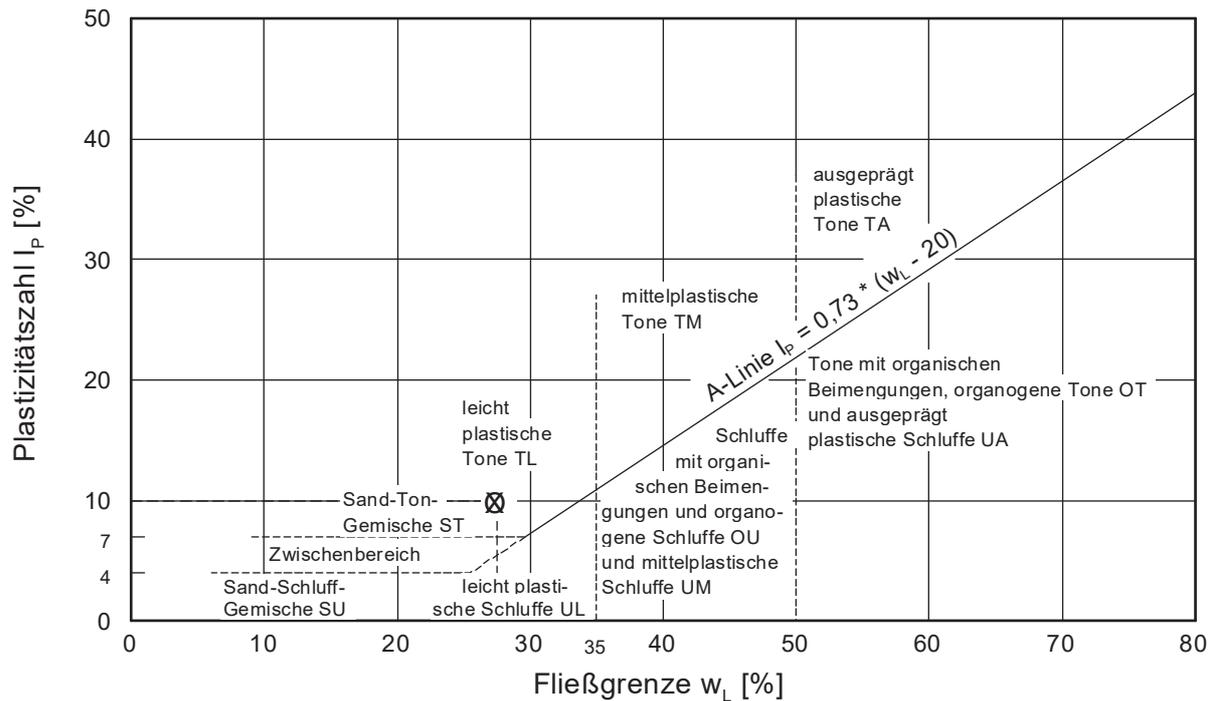
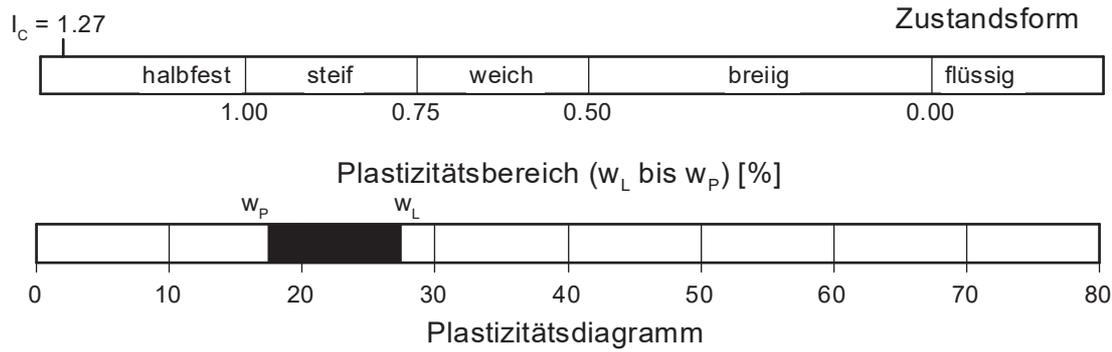


Körnungslinie nach DIN 18 123
BK 10 GP 8

Labor-Nr. 24322
Projekt-Nr. 100374
Bericht-Nr. 02
Anlage-Nr. 4.2.28

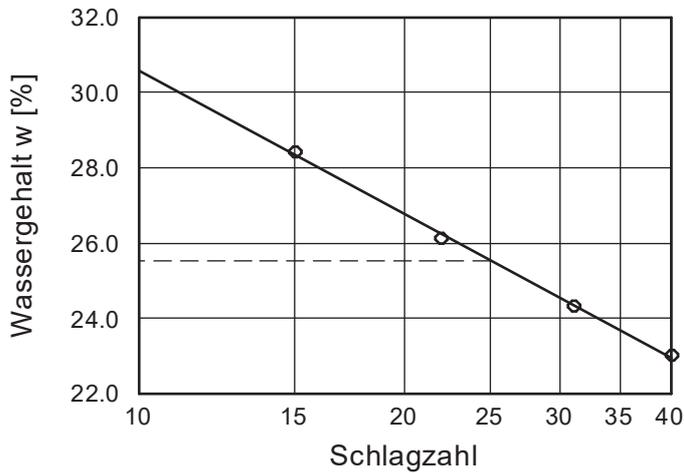


Wassergehalt w =	14.1 %
Fließgrenze w _L =	27.5 %
Ausrollgrenze w _P =	17.5 %
Plastizitätszahl I _P =	10.0 %
Konsistenzzahl I _C =	1.27
Anteil Überkorn ü =	5.0 %
Wassergeh. Überk. w _Ü =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	14.8 %

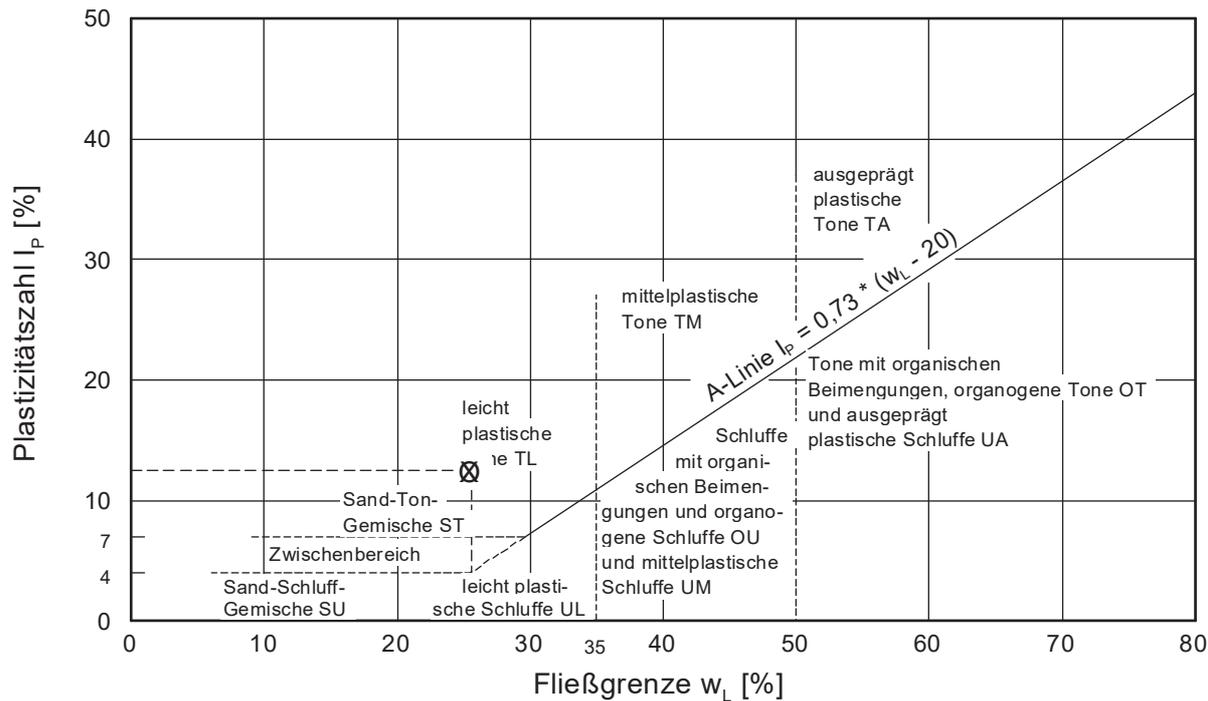
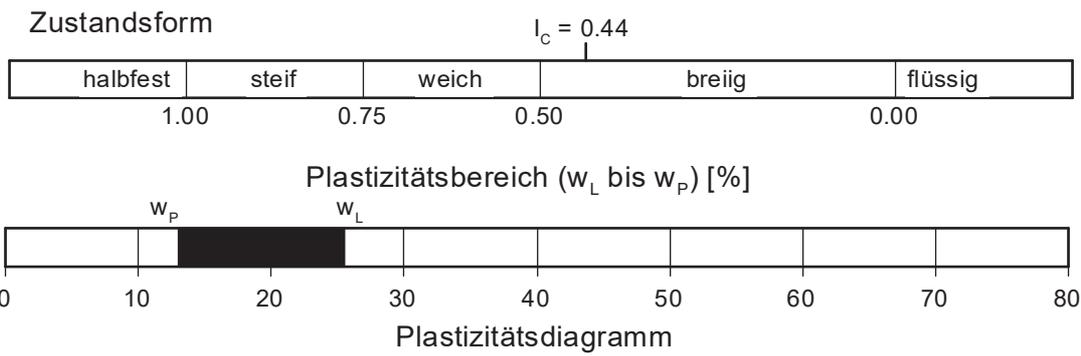


Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	w _L	w _L	w _L	w _L	w _P	w _P	w _P
Schläge	15	22	30	40	-	-	-
mf + mb [g]	74.81	65.90	70.52	59.47	47.99	61.46	50.19
mt + mb [g]	72.22	63.48	68.86	57.82	47.13	60.26	49.23
mb [g]	63.49	54.92	62.68	51.23	42.21	53.40	43.75
mw [g]	2.59	2.42	1.66	1.65	0.86	1.20	0.96
mt [g]	8.73	8.56	6.18	6.59	4.92	6.86	5.48
w [%]	29.67	28.27	26.86	25.04	17.48	17.49	17.52

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg Hochwasserschutz Hafenlohr am Main			

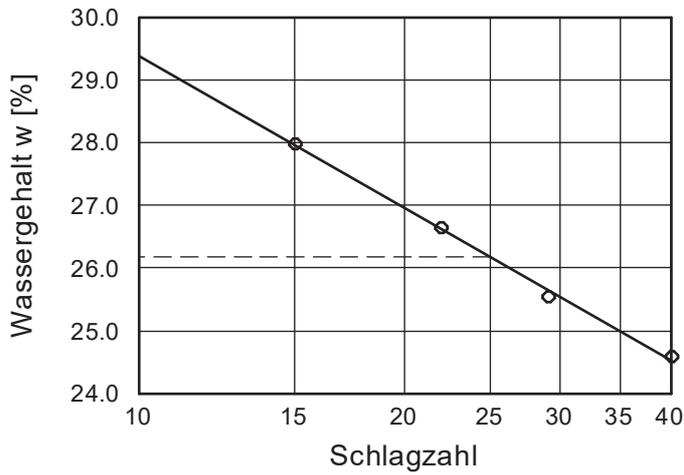


Wassergehalt w =	15.3 %
Fließgrenze w _L =	25.5 %
Ausrollgrenze w _P =	13.0 %
Plastizitätszahl I _P =	12.5 %
Konsistenzzahl I _C =	0.44
Anteil Überkorn ü =	29.0 %
Wassergeh. Überk. w _Ü =	3.6 %
Korr. Wassergehalt =	20.1 %

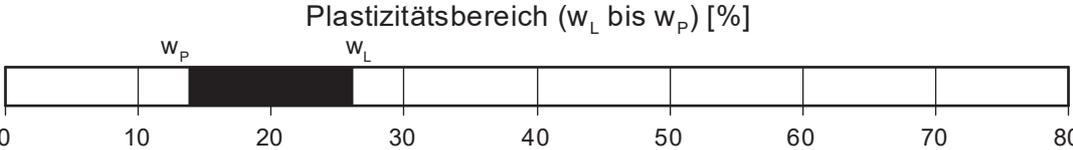
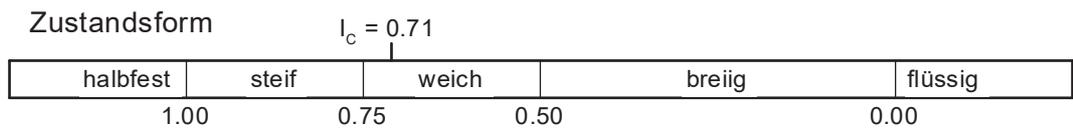


Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	w _L	w _L	w _L	w _L	w _P	w _P	w _P
Schläge	15	22	31	40	-	-	-
mf + mb [g]	57.31	53.33	70.02	67.43	79.03	61.10	72.01
mt + mb [g]	56.13	52.22	68.74	66.36	78.29	60.30	71.24
mb [g]	51.98	47.97	63.48	61.71	72.47	54.23	65.39
mw [g]	1.18	1.11	1.28	1.07	0.74	0.80	0.77
mt [g]	4.15	4.25	5.26	4.65	5.82	6.07	5.85
w [%]	28.43	26.12	24.33	23.01	12.71	13.18	13.16

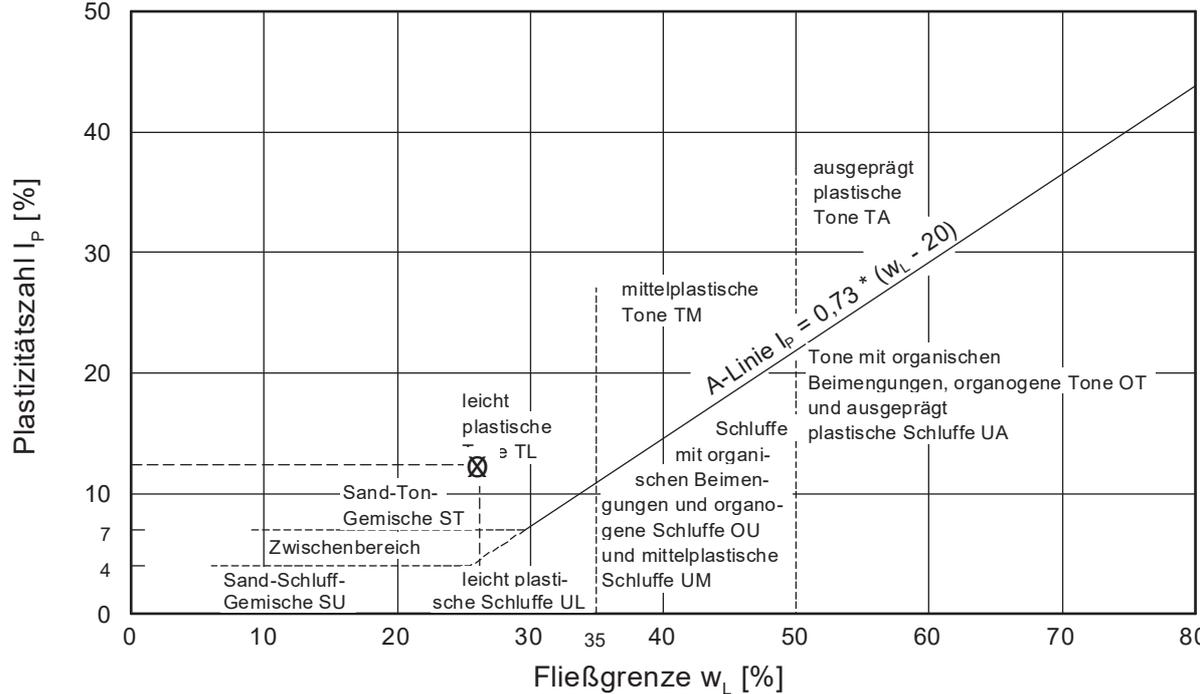
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg Hochwasserschutz Hafenlohr am Main	CDM Smith		
	Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 BK 2 GP 4 / 2,6-2,7 m	Labor Nr. 24270	Projekt Nr. 100374 Bericht Nr. 02



Wassergehalt w =	16.7 %
Fließgrenze w _L =	26.2 %
Ausrollgrenze w _P =	13.8 %
Plastizitätszahl I _P =	12.4 %
Konsistenzzahl I _C =	0.71
Anteil Überkorn ü =	4.0 %
Wassergeh. Überk. w _Ü =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	17.4 %



Plastizitätsdiagramm



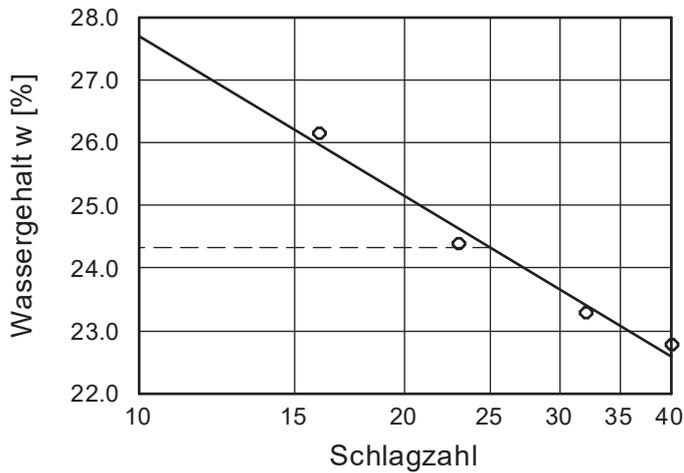
Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wP	wP	wP
Schläge	15	22	29	40	-	-	-
mf + mb [g]	73.40	65.92	72.98	68.75	58.22	78.70	58.83
mt + mb [g]	71.34	63.69	70.59	66.13	57.58	77.93	58.08
mb [g]	63.98	55.32	61.23	55.48	52.93	72.47	52.55
mw [g]	2.06	2.23	2.39	2.62	0.64	0.77	0.75
mt [g]	7.36	8.37	9.36	10.65	4.65	5.46	5.53
w [%]	27.99	26.64	25.53	24.60	13.76	14.10	13.56

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main

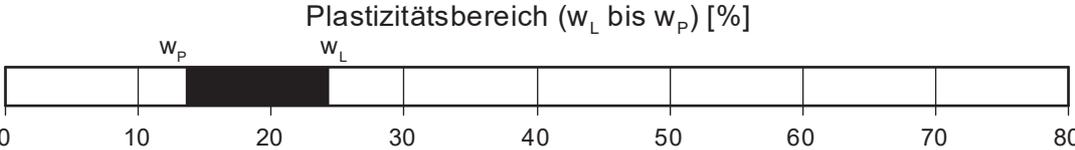
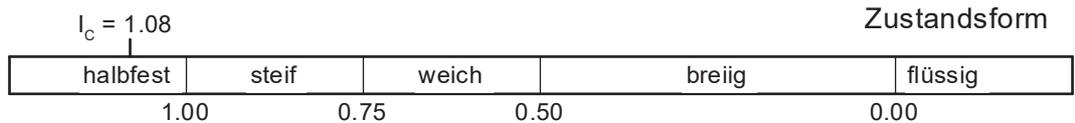


Zustandsgrenzen nach DIN 18 122
BK 2 UP 1 / 5,2-5,5 m

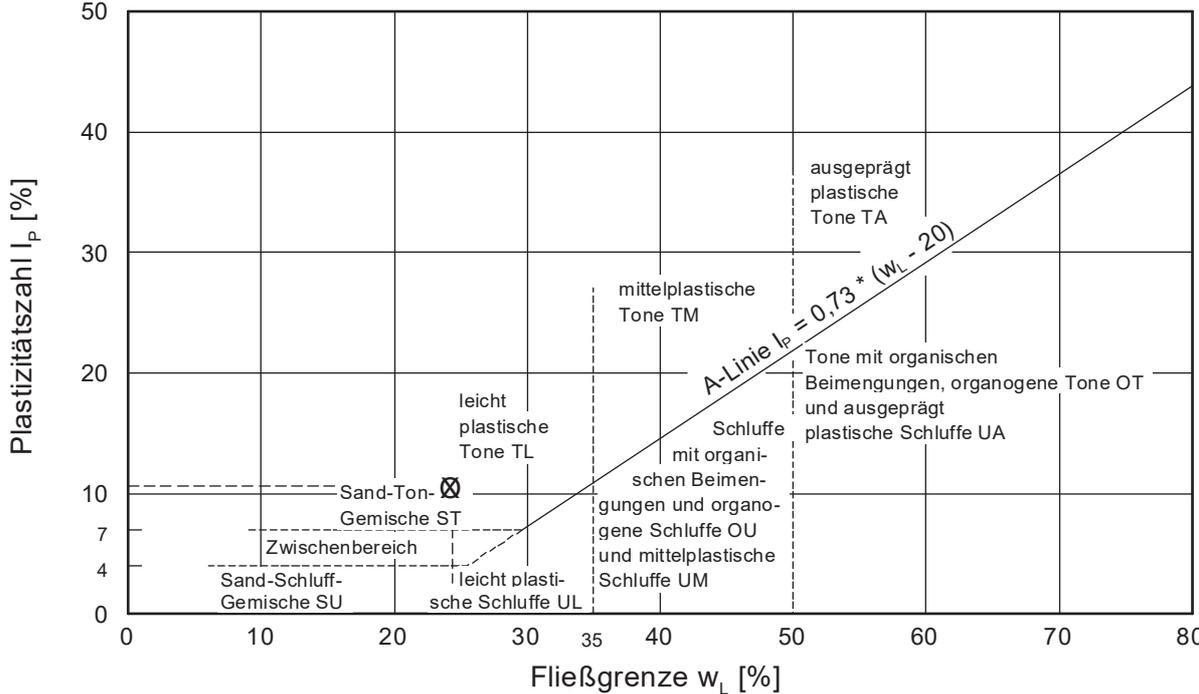
Labor Nr. 24273	Projekt Nr. 100374	Anlage Nr. 4.3.3
	Bericht Nr. 02	



Wassergehalt w =	10.0 %
Fließgrenze w_L =	24.3 %
Ausrollgrenze w_P =	13.7 %
Plastizitätszahl I_P =	10.6 %
Konsistenzzahl I_C =	1.08
Anteil Überkorn \ddot{u} =	22.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	12.8 %



Plastizitätsdiagramm



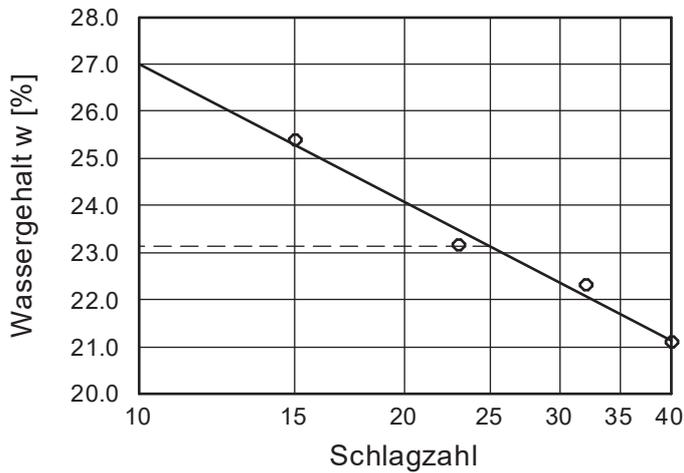
Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wP	wP	wP
Schläge	16	23	32	40	-	-	-
mf + mb [g]	70.13	53.93	69.83	61.30	51.94	61.45	66.66
mt + mb [g]	68.47	52.63	68.71	60.22	50.88	60.58	65.49
mb [g]	62.12	47.30	63.90	55.48	43.20	54.23	56.82
mw [g]	1.66	1.30	1.12	1.08	1.06	0.87	1.17
mt [g]	6.35	5.33	4.81	4.74	7.68	6.35	8.67
w [%]	26.14	24.39	23.28	22.78	13.80	13.70	13.49

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main

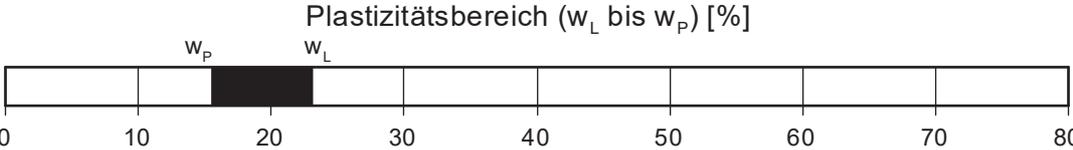


Zustandsgrenzen nach DIN 18 122
BK 3 GP 5 / 2,5-3,5 m

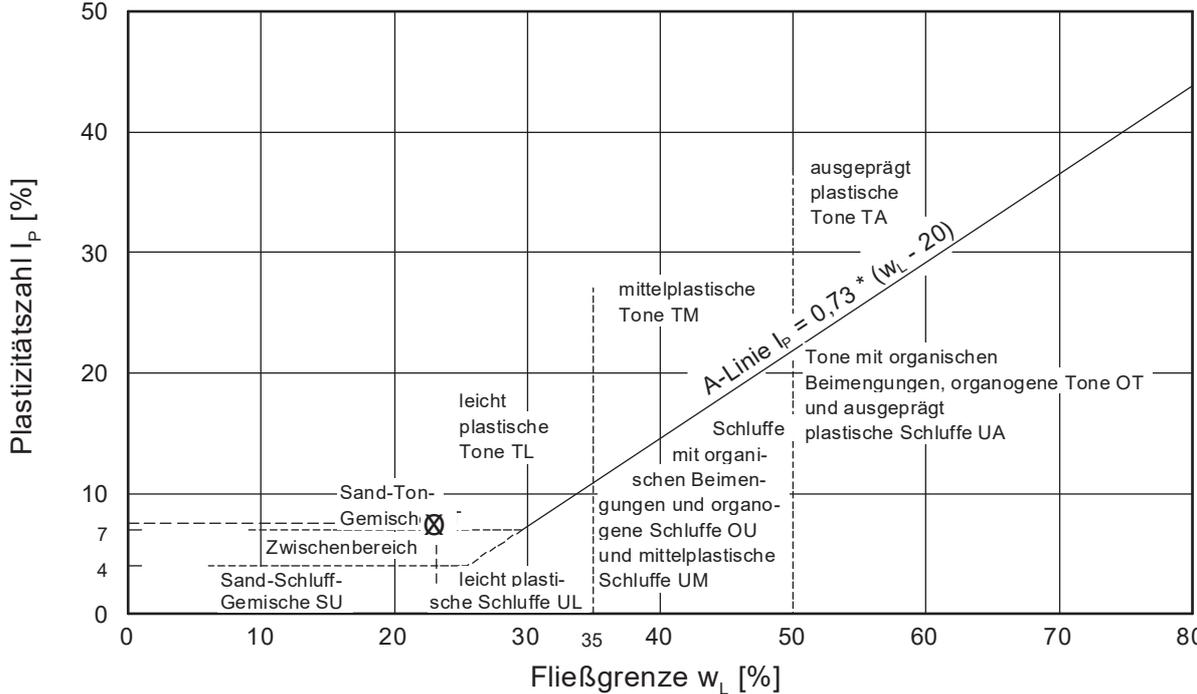
Labor Nr. 24134	Projekt Nr. 100374	Anlage Nr. 4.3.4
	Bericht Nr. 02	



Wassergehalt w =	11.2 %
Fließgrenze w _L =	23.1 %
Ausrollgrenze w _P =	15.6 %
Plastizitätszahl I _P =	7.5 %
Konsistenzzahl I _C =	1.03
Anteil Überkorn ü =	29.0 %
Wassergeh. Überk. w _Ü =	1.0 %
Korr. Wassergehalt =	15.4 %



Plastizitätsdiagramm



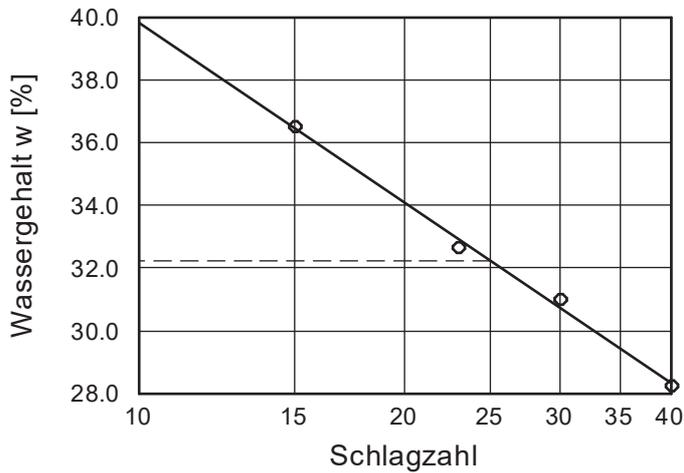
Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	w _L	w _L	w _L	w _L	w _P	w _P	w _P
Schläge	15	23	32	40	-	-	-
mf + mb [g]	56.46	72.13	64.42	58.73	51.60	70.70	81.79
mt + mb [g]	54.72	70.58	63.01	57.42	50.46	69.78	80.56
mb [g]	47.87	63.89	56.69	51.21	43.20	63.87	72.61
mw [g]	1.74	1.55	1.41	1.31	1.14	0.92	1.23
mt [g]	6.85	6.69	6.32	6.21	7.26	5.91	7.95
w [%]	25.40	23.17	22.31	21.10	15.70	15.57	15.47

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main

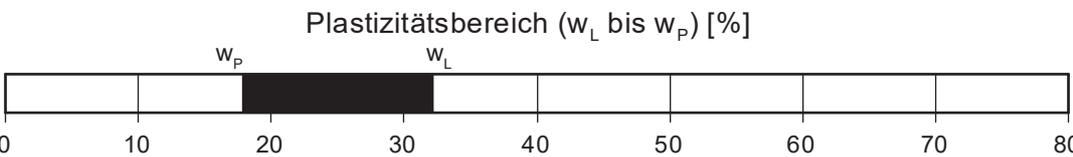
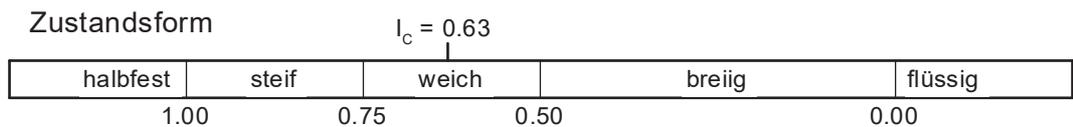


Zustandsgrenzen nach DIN 18 122
BK 3 GP 8 / 5,4-6,4 m

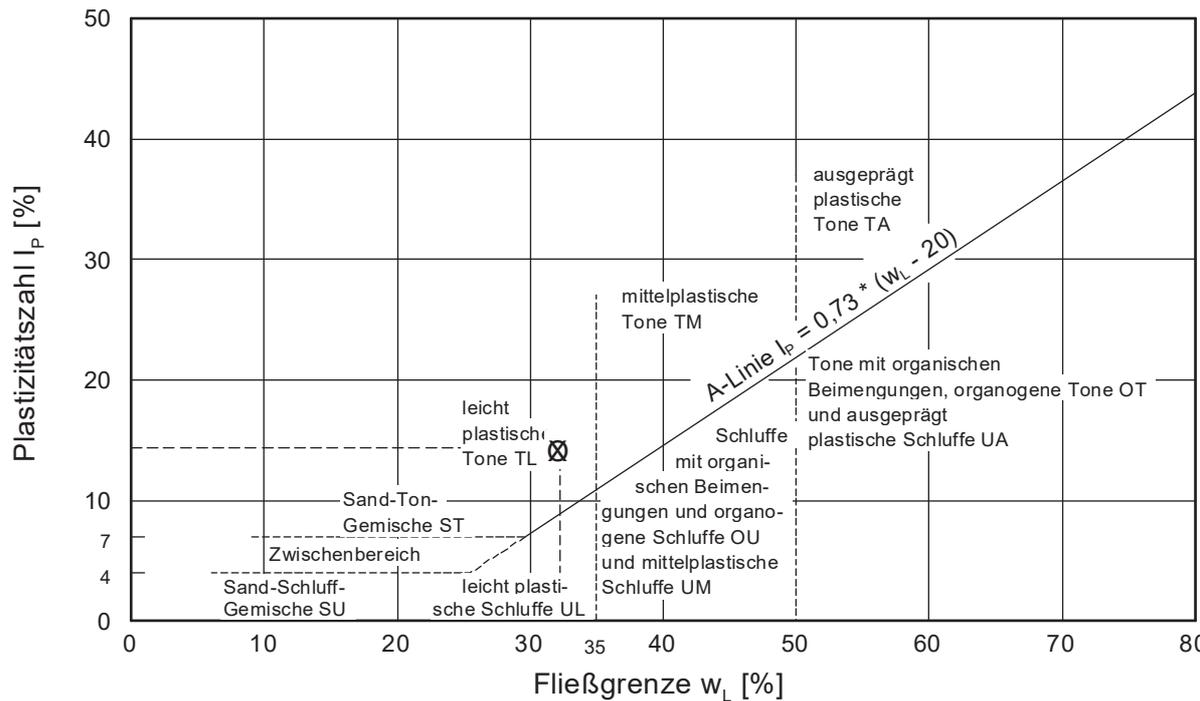
Labor Nr. 24137	Projekt Nr. 100374	Anlage Nr. 4.3.5
	Bericht Nr. 02	



Wassergehalt $w =$	21.8 %
Fließgrenze $w_L =$	32.2 %
Ausrollgrenze $w_P =$	17.9 %
Plastizitätszahl $I_P =$	14.3 %
Konsistenzzahl $I_C =$	0.63
Anteil Überkorn $\ddot{u} =$	6.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} =$	0.0 %
Korr. Wassergehalt $=$	23.2 %

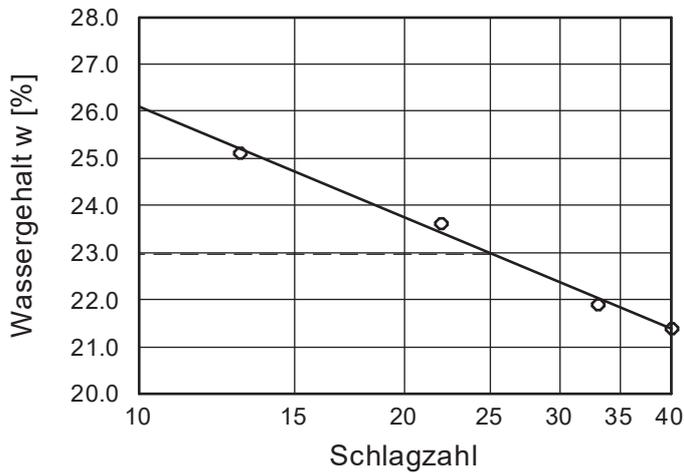


Plastizitätsdiagramm

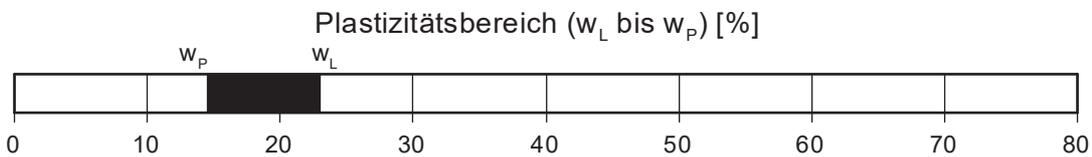
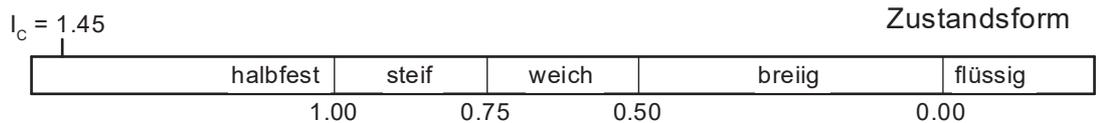


Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wP	wP	wP
Schläge	15	23	30	40	-	-	-
mf + mb [g]	58.01	73.09	60.95	72.63	47.83	63.01	75.35
mt + mb [g]	56.40	70.85	59.27	70.76	46.88	62.16	74.40
mb [g]	51.99	63.99	53.85	64.14	41.47	57.41	69.20
mw [g]	1.61	2.24	1.68	1.87	0.95	0.85	0.95
mt [g]	4.41	6.86	5.42	6.62	5.41	4.75	5.20
w [%]	36.51	32.65	31.00	28.25	17.56	17.89	18.27

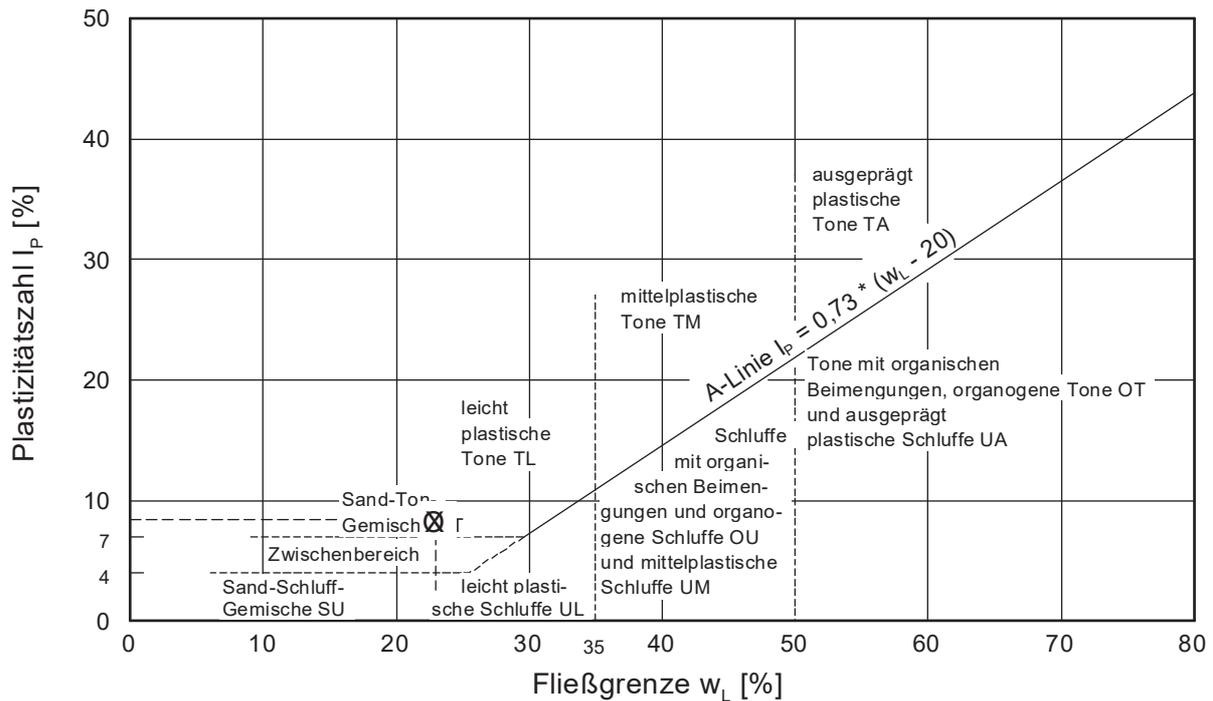
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg Hochwasserschutz Hafenlohr am Main			
	Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 BK 3 GP 10 / 7,8-7,9 m	Labor Nr. 24139	Projekt Nr. 100374 Bericht Nr. 02



Wassergehalt w =	8.7 %
Fließgrenze w _L =	23.0 %
Ausrollgrenze w _P =	14.5 %
Plastizitätszahl I _P =	8.5 %
Konsistenzzahl I _C =	1.45
Anteil Überkorn ü =	19.0 %
Wassergeh. Überk. w _Ü =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	10.7 %



Plastizitätsdiagramm



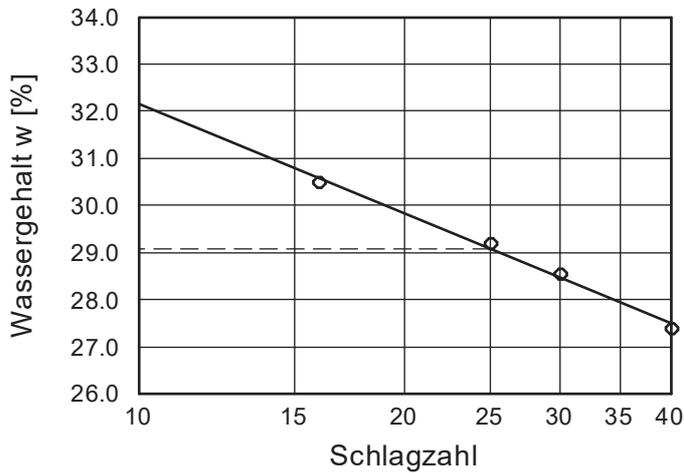
Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	w _L	w _L	w _L	w _L	w _P	w _P	w _P
Schläge	13	22	33	40	-	-	-
mf + mb [g]	61.40	54.25	67.46	66.99	49.91	77.65	68.03
mt + mb [g]	60.18	53.05	66.51	66.06	48.84	76.58	66.68
mb [g]	55.32	47.97	62.17	61.71	41.47	69.20	57.41
mw [g]	1.22	1.20	0.95	0.93	1.07	1.07	1.35
mt [g]	4.86	5.08	4.34	4.35	7.37	7.38	9.27
w [%]	25.10	23.62	21.89	21.38	14.52	14.50	14.56

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main

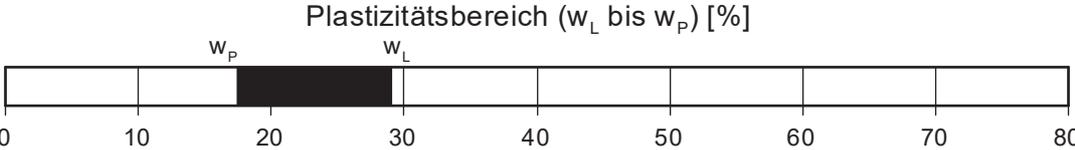
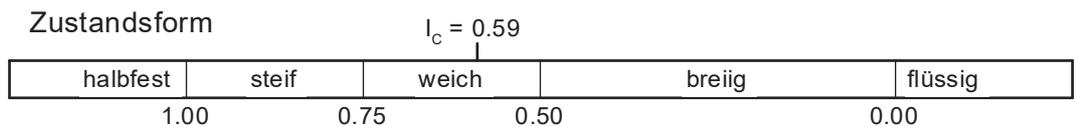


Zustandsgrenzen nach DIN 18 122
BK 4 GP 6 / 4,5-4,6 m

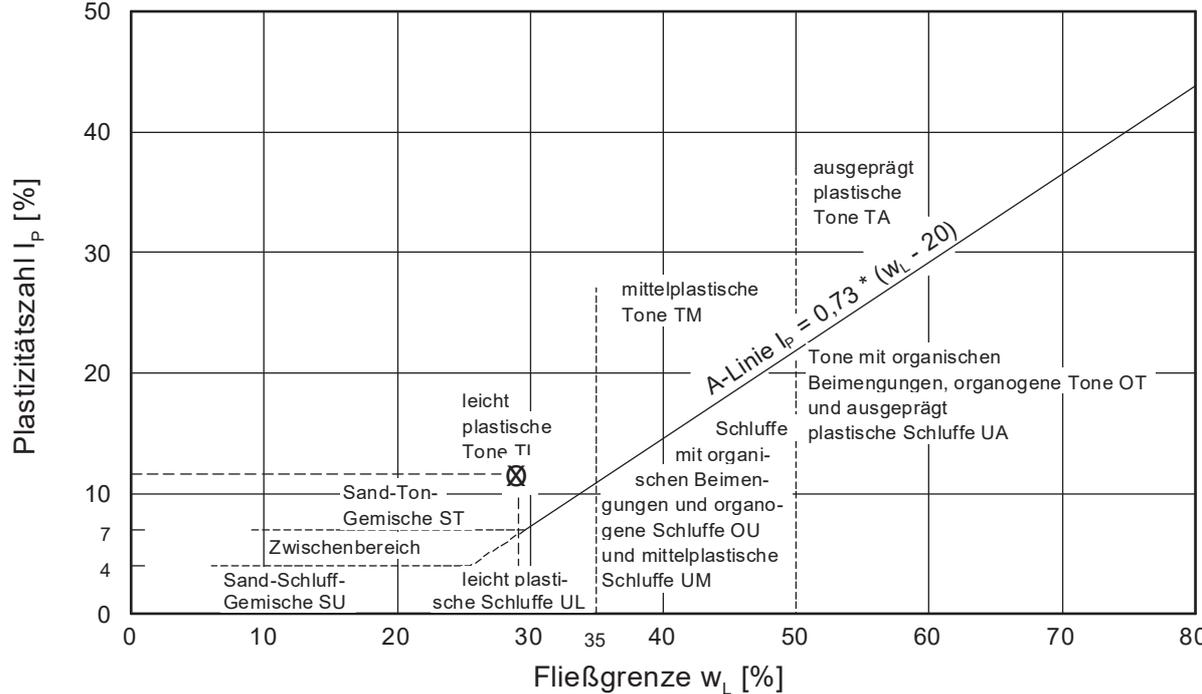
Labor Nr. 24150	Projekt Nr. 100374	Anlage Nr. 4.3.7
	Bericht Nr. 02	



Wassergehalt w =	22.0 %
Fließgrenze w_L =	29.1 %
Ausrollgrenze w_P =	17.4 %
Plastizitätszahl I_P =	11.7 %
Konsistenzzahl I_C =	0.59
Anteil Überkorn \ddot{u} =	1.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	22.2 %



Plastizitätsdiagramm



Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wp	wp	wp
Schläge	16	25	30	40	-	-	-
mf + mb [g]	73.48	62.23	69.67	80.41	59.66	76.82	72.67
mt + mb [g]	70.91	59.58	66.43	76.86	57.20	74.72	71.40
mb [g]	62.48	50.50	55.08	63.90	43.21	62.97	63.88
mw [g]	2.57	2.65	3.24	3.55	2.46	2.10	1.27
mt [g]	8.43	9.08	11.35	12.96	13.99	11.75	7.52
w [%]	30.49	29.19	28.55	27.39	17.58	17.87	16.89

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122
BK 8 UP 1 / 1,7-2,0 m

Labor Nr. 24290	Projekt Nr. 100374	Anlage Nr. 4.3.11
	Bericht Nr. 02	

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main

Durchlässigkeit nach DIN 18 130 T 1
BK 2 UP 1 / 5,2-5,5 m

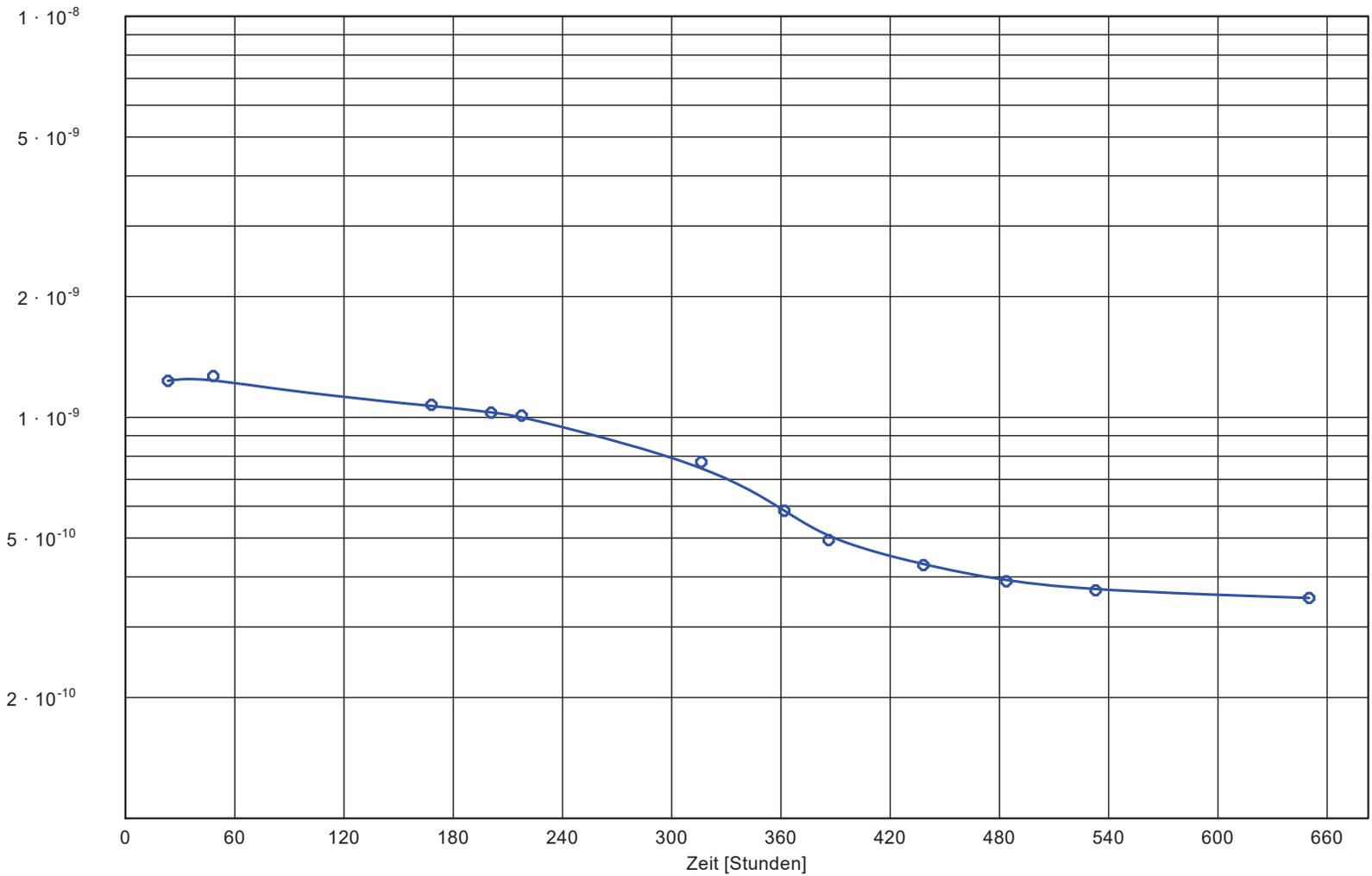


Labor Nr.
24273

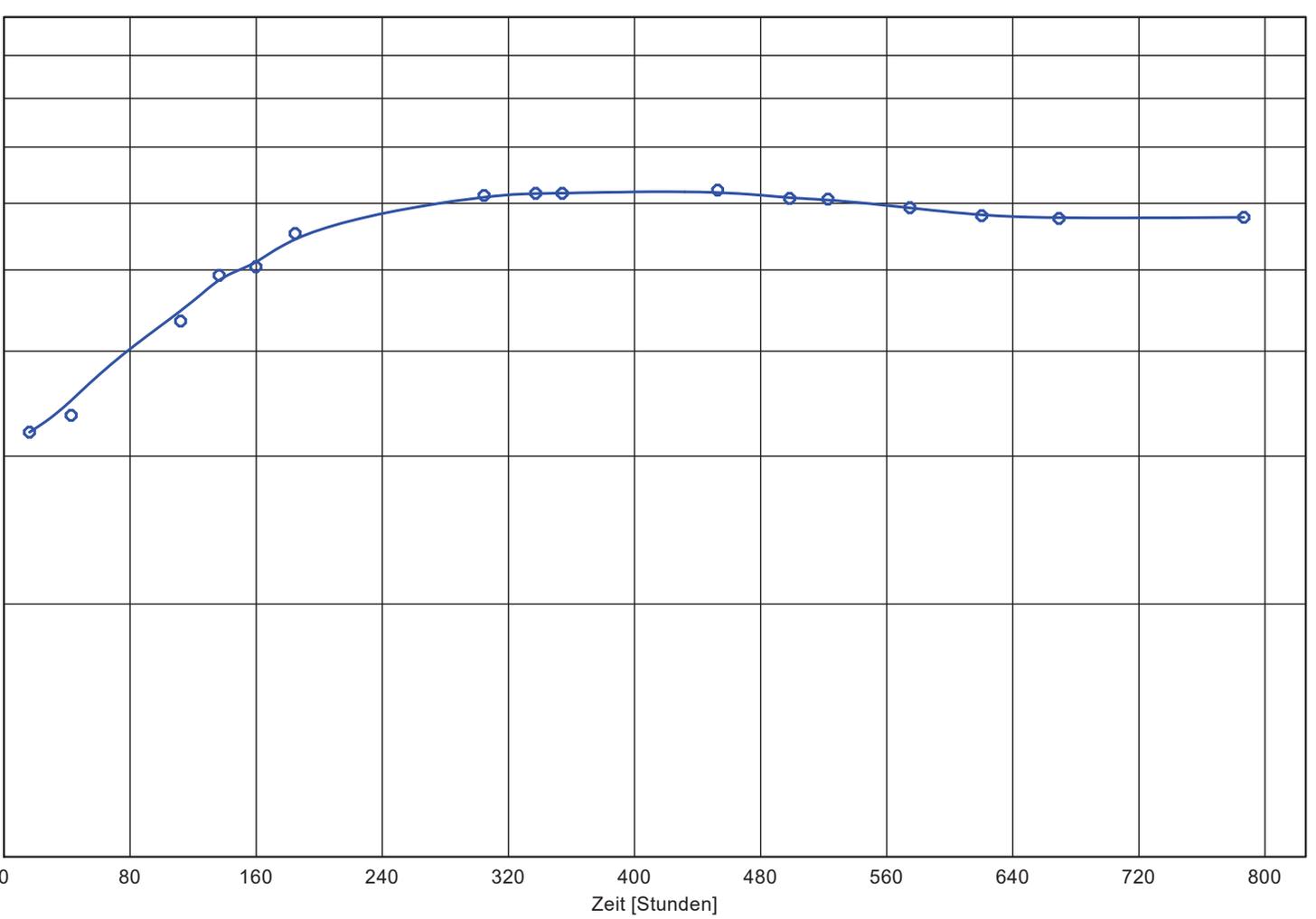
Projekt Nr.
100374
Bericht Nr.
02

Anlage Nr.
4.4.1

Wasserdurchlässigkeit [m/s] bei 10 Grad C



Versuch-Nr.:	24273
Signatur:	
Versuchstyp:	Konstante Druckhöhe
Hydraul. Gefälle:	30.00
Probendurchmesser:	3.58
Probenhöhe:	9.00
Probenfläche:	10.07
Durchlässigkeit:	3.5 · 10 ⁻¹⁰



Wasserdurchlässigkeit [m/s] bei 10 Grad C

Versuch-Nr.:	24290
Signatur:	
Versuchstyp:	Konstante Druckhöhe
Hydraul. Gefälle:	30.00
Probendurchmesser:	3.58
Probenhöhe:	9.00
Probenfläche:	10.07
Durchlässigkeit:	5.8 · 10 ⁻¹⁰

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Durchlässigkeit nach DIN 18 130 T 1
BK 8 UP 1 / 1,7-2,0 m

Labor Nr. 24290	Projekt Nr. 100374	Anlage Nr. 4.4.2
	Bericht Nr. 02	

Labor Nr.	-	24578		
Bohrung Nr.	-	BK 2		
Entnahmetiefe	[m]	12,0-12,1		
Kern (k) / Stück (st)	-	k		
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj	12.03.2014		
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj	24.03.2014		
Richtung * ¹	a / b / c / d	a		
Länge	[mm]	75,00		
Durchmesser	[mm]	97,50		
Druck * ²	[bar]	10		
Berechnetes I _s	[MN/m ²]	0,15		
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]	0,21		
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]	4,94		

Labor Nr.	-			
Bohrung Nr.	-			
Entnahmetiefe	[m]			
Kern (k) / Stück (st)	-			
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj			
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj			
Richtung * ¹	a / b / c / d			
Länge	[mm]			
Durchmesser	[mm]			
Druck * ²	[bar]			
Berechnetes I _s	[MN/m ²]			
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]			
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]			

Labor Nr.	-			
Bohrung Nr.	-			
Entnahmetiefe	[m]			
Kern (k) / Stück (st)	-			
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj			
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj			
Richtung * ¹	a / b / c / d			
Länge	[mm]			
Durchmesser	[mm]			
Druck * ²	[bar]			
Berechnetes I _s	[MN/m ²]			
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]			
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]			

Legende:
*¹ a = diametrisch, b = axial, c = am Quader, d = am unregelmäßigen Körper
*² Höchstmöglicher Druck = 250 bar
*³ I_{s(50)} x 24

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg				
Hochwasserschutz Hafenlohr am Main				
Punktlastversuch	Labor-Nr.	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	
	BK 2	24578	100374	4.5.1
		Bericht-Nr.		
			02	

Labor Nr.	-	24579		
Bohrung Nr.	-	BK 3		
Entnahmetiefe	[m]	12,7-12,8		
Kern (k) / Stück (st)	-	k		
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj	12.03.2014		
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj	24.03.2014		
Richtung * ¹	a / b / c / d	b		
Länge	[mm]	71,00		
Durchmesser	[mm]	101,00		
Druck * ²	[bar]	120		
Berechnetes I _s	[MN/m ²]	1,91		
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]	2,55		
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]	61,21		

Labor Nr.	-			
Bohrung Nr.	-			
Entnahmetiefe	[m]			
Kern (k) / Stück (st)	-			
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj			
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj			
Richtung * ¹	a / b / c / d			
Länge	[mm]			
Durchmesser	[mm]			
Druck * ²	[bar]			
Berechnetes I _s	[MN/m ²]			
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]			
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]			

Labor Nr.	-			
Bohrung Nr.	-			
Entnahmetiefe	[m]			
Kern (k) / Stück (st)	-			
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj			
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj			
Richtung * ¹	a / b / c / d			
Länge	[mm]			
Durchmesser	[mm]			
Druck * ²	[bar]			
Berechnetes I _s	[MN/m ²]			
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]			
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]			

Legende:

*¹ a = diametrisch, b = axial, c = am Quader, d = am unregelmäßigen Körper

*² Höchstmöglicher Druck = 250 bar

*³ I_{s(50)} x 24

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg

Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Punktlastversuch

BK 3 GP

Labor-Nr.

24579

Projekt-Nr.

100374

Bericht-Nr.

02

Anlage-Nr.

4.5.2

Labor Nr.	-	24580	24581	24582
Bohrung Nr.	-	BK 7	BK 7	BK 7
Entnahmetiefe	[m]	7,50-7,55 (Tonstein)	7,55-7,60 (Sandstein)	8,35-8,45
Kern (k) / Stück (st)	-	k	k	k
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj	12.03.2014	12.03.2014	12.03.2014
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj	24.03.2014	24.03.2014	24.03.2014
Richtung * ¹	a / b / c / d	b	b	b
Länge	[mm]	61,10	44,10	103,20
Durchmesser	[mm]	103,40	102,20	102,30
Druck * ²	[bar]	8	64	130
Berechnetes I _s	[MN/m ²]	0,14	1,62	1,40
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]	0,19	1,95	2,05
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]	4,50	46,79	49,14

Labor Nr.	-			
Bohrung Nr.	-			
Entnahmetiefe	[m]			
Kern (k) / Stück (st)	-			
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj			
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj			
Richtung * ¹	a / b / c / d			
Länge	[mm]			
Durchmesser	[mm]			
Druck * ²	[bar]			
Berechnetes I _s	[MN/m ²]			
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]			
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]			

Labor Nr.	-			
Bohrung Nr.	-			
Entnahmetiefe	[m]			
Kern (k) / Stück (st)	-			
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj			
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj			
Richtung * ¹	a / b / c / d			
Länge	[mm]			
Durchmesser	[mm]			
Druck * ²	[bar]			
Berechnetes I _s	[MN/m ²]			
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]			
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]			

Legende:

*¹ a = diametrisch, b = axial, c = am Quader, d = am unregelmäßigen Körper

*² Höchstmöglicher Druck = 250 bar

*³ I_{s(50)} x 24

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg

Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Punktlastversuch

BK 7

Labor-Nr.

24580-
24582

Projekt-Nr.

100374

Bericht-Nr.

02

Anlage-Nr.

4.5.3

Labor Nr.	-	24583		
Bohrung Nr.	-	BK 10		
Entnahmetiefe	[m]	8,8-8,9		
Kern (k) / Stück (st)	-	k		
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj	12.03.2014		
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj	24.03.2014		
Richtung * ¹	a / b / c / d	b		
Länge	[mm]	84,30		
Durchmesser	[mm]	101,70		
Druck * ²	[bar]	73		
Berechnetes I _s	[MN/m ²]	0,97		
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]	1,35		
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]	32,42		

Labor Nr.	-			
Bohrung Nr.	-			
Entnahmetiefe	[m]			
Kern (k) / Stück (st)	-			
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj			
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj			
Richtung * ¹	a / b / c / d			
Länge	[mm]			
Durchmesser	[mm]			
Druck * ²	[bar]			
Berechnetes I _s	[MN/m ²]			
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]			
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]			

Labor Nr.	-			
Bohrung Nr.	-			
Entnahmetiefe	[m]			
Kern (k) / Stück (st)	-			
Entnahmedatum	tt.mm.jjjj			
Versuchsdatum	tt.mm.jjjj			
Richtung * ¹	a / b / c / d			
Länge	[mm]			
Durchmesser	[mm]			
Druck * ²	[bar]			
Berechnetes I _s	[MN/m ²]			
Korregiertes I _{s(50)}	[MN/m ²]			
1-axiale Druckfestigkeit * ³	[MN/m ²]			

Legende:

*¹ a = diametrisch, b = axial, c = am Quader, d = am unregelmäßigen Körper

*² Höchstmöglicher Druck = 250 bar

*³ I_{s(50)} x 24

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg

Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Punktlastversuch

BK 10

Labor-Nr.

24583

Projekt-Nr.

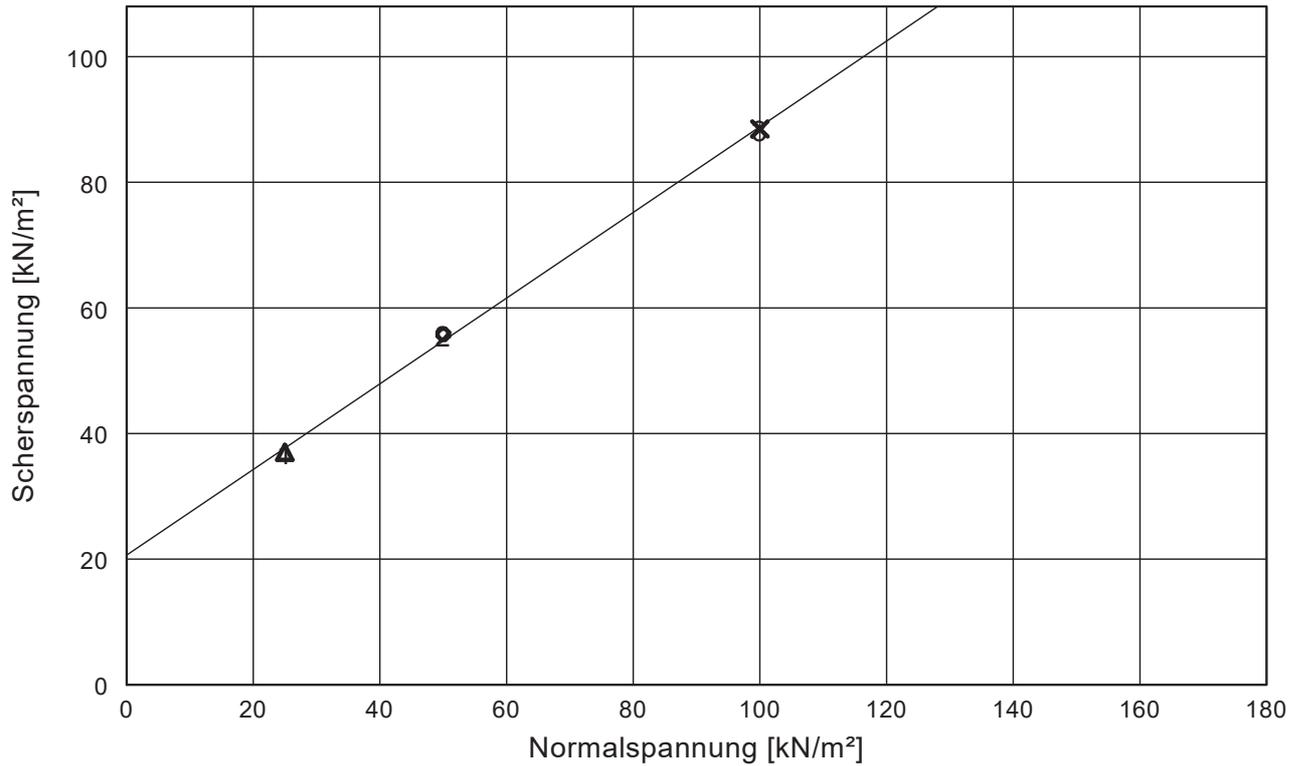
100374

Bericht-Nr.

02

Anlage-Nr.

4.5.4



Versuch-Nr.	1 ▲	2 ●	3 ×
Normalspannung [kN/m²]	25.0	50.0	100.0
Scherspannung [kN/m²]	37.0	55.8	88.5
Abschergeschwindigkeit [mm/min]	0,01	0,01	0,01
Konsolidierungsspannung [kN/m²]	25	50	100
w (vorher) [%]	16,7	16,7	16,7
w (nachher) [%]	16,4	16,3	15,4

Probendurchmesser [cm]: 7,13
 Probenfläche [cm²]: 40

Reibungswinkel = 34.3 Grad
 Kohäsion = 20.6 kN/m²
 Korrelation = 0.999

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
 Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Direkter Scherversuch DIN 18 137 T 1
 BK 2 UP 1 / 5,2-5,5 m

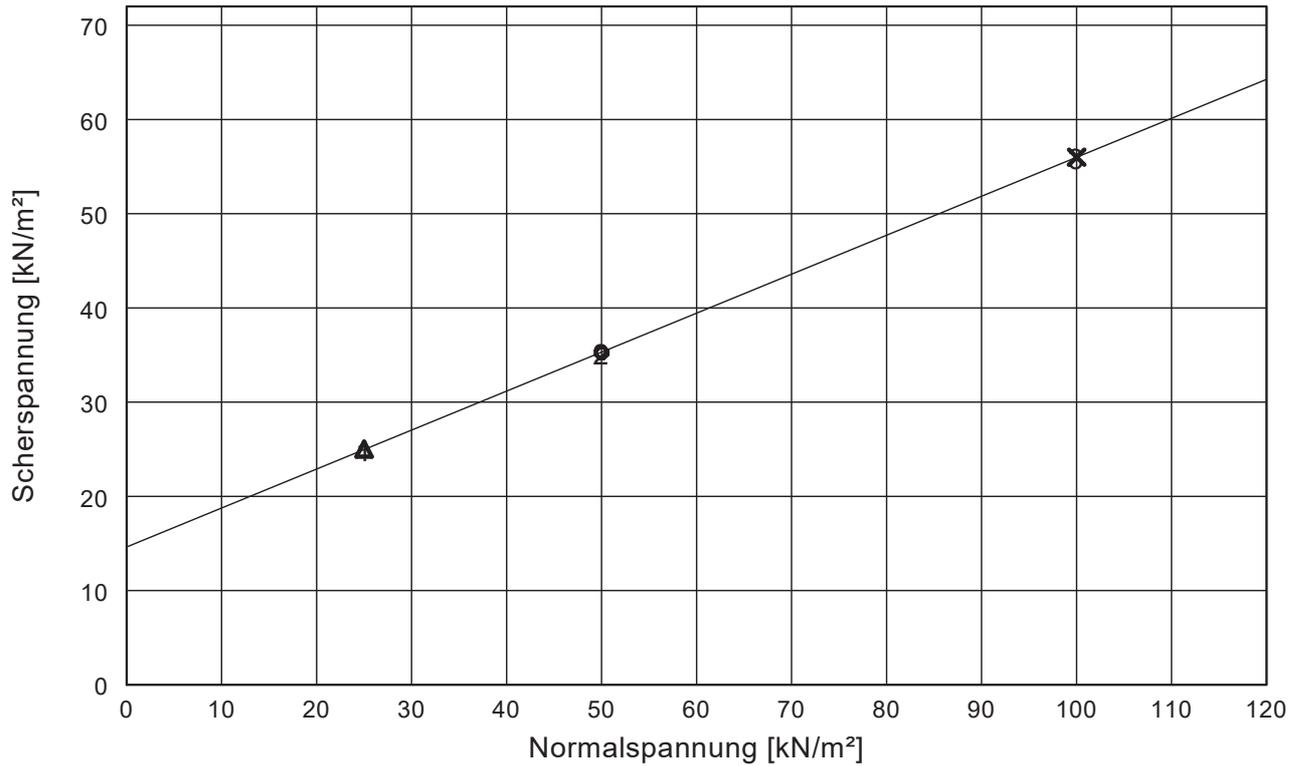
Labor Nr.
24273

Projekt Nr.
100374

Anlage Nr.

Bericht Nr.
02

4.6.1



Versuch-Nr.	1 ▲	2 ●	3 ✕
Normalspannung [kN/m²]	25.0	50.0	100.0
Scherspannung [kN/m²]	25.0	35.3	56.0
Abschergeschwindigkeit [mm/min]	0,01	0,01	0,01
Konsolidierungsspannung [kN/m²]	25	50	100
w (vorher) [%]	22,0	22,0	22,0
w (nachher) [%]	20,8	21,1	20,8

Probendurchmesser [cm]: 7,13
 Probenfläche [cm²]: 40

Reibungswinkel = 22.5 Grad
 Kohäsion = 14.6 kN/m²
 Korrelation = 1.000

Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
 Hochwasserschutz Hafenlohr am Main



Direkter Scherversuch DIN 18 137 T 1
 BK 8 UP 1 / 1,7-2,0 m

Labor Nr.
24290

Projekt Nr.
100374

Anlage Nr.

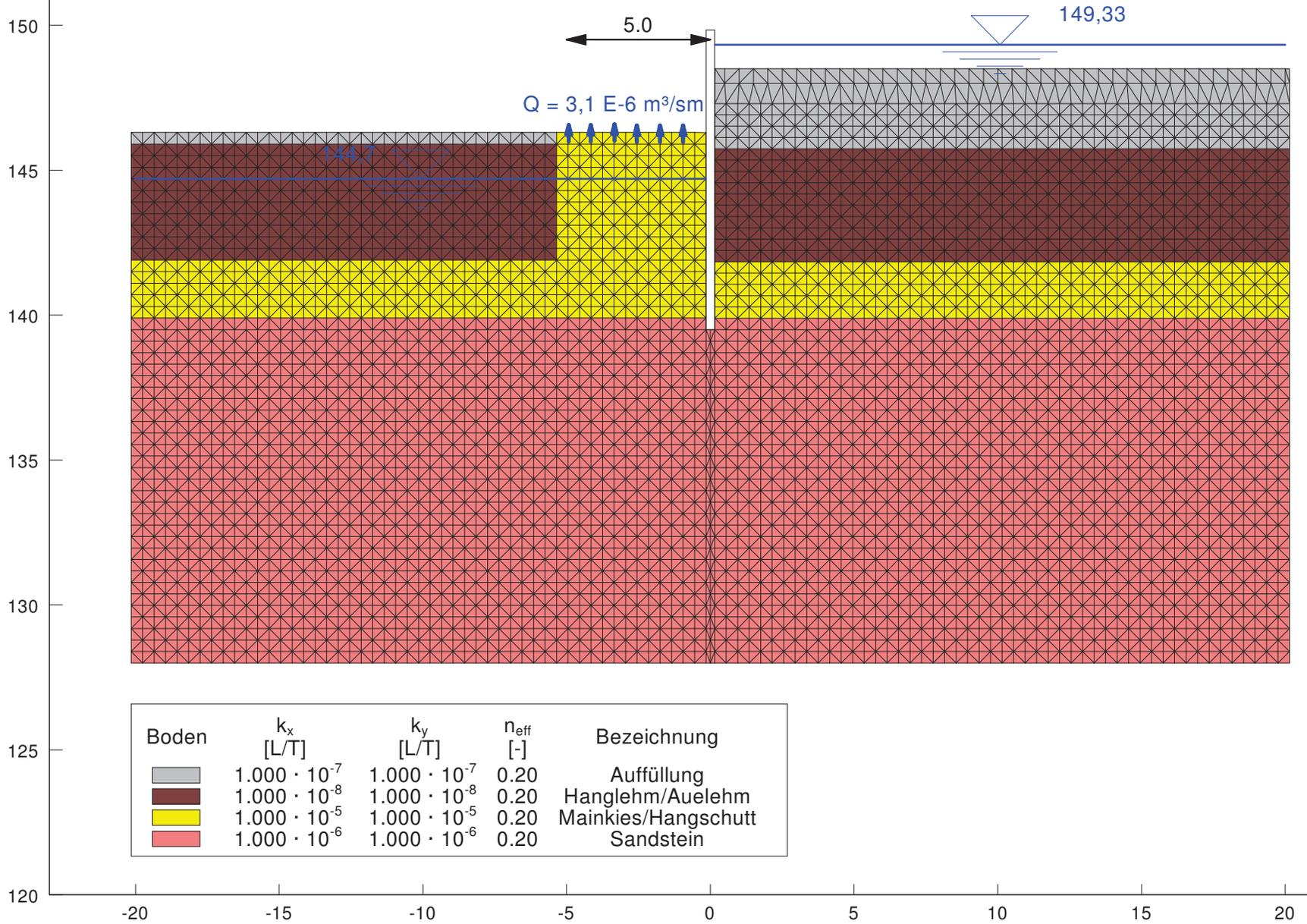
Bericht Nr.
02

4.6.2

Hochwasserschutz Hafenlohr
Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
Geotechnisches Gutachten

ANLAGE 5 WASSERMENGENBERECH- NUNGEN

Datei: \\valfs01.cdmu.internal.cdm.com\projects\100000-100499\100374\Daten\Berechnungen\SS-Flow_2D\20140909_370_leck.fen
FE-Netz mit 9789 Elementen und 5061 Knoten



WWA Aschaffenburg

Hochwasserschutz Hafenlohr

Geotechnisches Gutachten

FEM-2D-Grundwassermodell

Schnitt QP2 km 0+370 Berechnung Wassermenge

Massstab

Projekt Nr.
100374

Bericht Nr.
02

Anlage Nr.
5



Hochwasserschutz Hafenlohr
Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie
Geotechnisches Gutachten

**ANLAGE 6 ERGEBNISSE DER UM-
WELTECHNISCHEN UNTERSU-
CHUNGEN**

Bericht chemlab, Bensheim
Nr. 14052242.4 vom 03.06.2014,

9 Seiten



chemlab

Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim

CDM Smith Consult GmbH
Herr Sulzbach
Neue Bergstr. 9-13
64665 Alsbach-Hähnlein

03.06.2014
14052242.4

Untersuchung von Feststoff

Ihr Auftrag vom: 26.05.2014

Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr

chemlab
Gesellschaft für Analytik und
Umweltberatung mbH

Fabrikstraße 23
64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11-0
Telefax (0 62 51) 84 11-40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank Darmstadt-Südhessen eG
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01
BIC: GENODEF1VBD

Bezirkssparkasse Bensheim
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33
BIC: HELADEF1BEN

Amtsgericht Darmstadt
HRB 24061
Geschäftsführer:
Harald Störk
Hermann-Josef Winkels



Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der
Trinkwasserverordnung

Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Zulassung als staatlich
anerkanntes EKVO-Labor

St.- Nr.: 072 301 3785
USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

PRÜFBERICHT NR:

14052242.4

Untersuchungsgegenstand:

Feststoffproben

Untersuchungsparameter:

LAGA Tab. II, 1.2-2, 1.2-3

Probeneingang/Probenahme:

Probeneingang: 27.05.2014

Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

Analysenverfahren:

Probenvorbereitung nach DIN 19747, Ausgabe 12/2006

siehe Analysenbericht

Prüfungszeitraum:

27.05.2014 bis 03.06.2014

Gesamtseitenzahl des Berichts:

9



chemlab

Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH
 Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenhohr
 AG Bearbeiter: Herr Sulzbach
 Probeneingang: 27.05.2014

Analytiknummer:				14052242.1
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				BK2
				0,00 -0,35 m
				27.02.2014
Feststoffanalyse Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-2				
	Einheit	Verfahren	NWG	
pH-Wert bei 20°C		DIN ISO 10390		6,20
EOX	mg/kg mT	DIN 38414 S17	1	<1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg mT	KW/04	10	25
BTEX				
Benzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg mT			
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg mT			
PAK				
Naphthalin	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,01
Anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,03
Pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,02
Benz(a)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Chrysen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg mT			0,09
PCB				
PCB 28	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg mT			
Arsen	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,1	6,4
Blei	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	17,6
Cadmium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,05	<0,05
Chrom-ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	15,6
Kupfer	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	7,1
Nickel	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	14,7
Quecksilber	mg/kg mT	DIN EN 1483	0,03	0,10
Zink	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	44,7
Thallium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	0,2
Cyanide ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	LAGA			
	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Z0		5,5-8,0	5,0-9,0	-
Z0	1	3	10	15
Z0	100	300	500	1000
Z0	<1	1	3	5
Z0	<1	1	3	5
Z0		0,5	1	
Z0		0,5	1	
Z0	1	5	15	20
Z0	0,02	0,1	0,5	1,0
Z0	20	30	50	150
Z0	100	200	300	1000
Z0	0,6	1	3	10
Z0	50	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	0,3	1	3	10
Z0	120	300	500	1500
Z0	0,5	1	3	10
Z0	1	10	30	100

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bensheim, den 03.06.2014

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim
 Telefon (0 62 51) 84 11-0
 Telefax (0 62 51) 84 11-40
 info@chemlab-gmbh.de
 www.chemlab-gmbh.de



chemlab

Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH
 Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr
 AG Bearbeiter: Herr Sulzbach
 Probeneingang: 27.05.2014

Analytiknummer:				14052242.1
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				BK2
				0,00 -0,35 m
				27.02.2014
Eluatanalyse Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-3				
	Einheit	Verfahren	NWG	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	6,57
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	177
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	2
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<1
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 H 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	2
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20
Thallium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1

Z-Wert*	LAGA			
	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Z0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12
Z0	500	500	1000	1500
Z0	10	10	20	30
Z0	50	50	100	150
Z0	<10	10	50	100
Z0	<10	10	50	100
Z0	10	10	40	60
Z0	20	40	100	200
Z0	2	2	5	10
Z0	15	30	75	150
Z0	50	50	150	300
Z0	40	50	150	200
Z0	0,2	0,2	1,0	2,0
Z0	100	100	300	600
Z0	<1	1	3	5

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bensheim, den 03.06.2014

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



chemlab

Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH
 Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenhohr
 AG Bearbeiter: Herr Sulzbach
 Probeneingang: 27.05.2014

Analytiknummer:				14052242.2
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				BK2
				0,35-1,00 m
				27.02.2014
Feststoffanalyse Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-2				
	Einheit	Verfahren	NWG	
pH-Wert bei 20°C		DIN ISO 10390		7,17
EOX	mg/kg mT	DIN 38414 S17	1	<1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg mT	KW/04	10	<10
BTEX				
Benzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg mT			
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg mT			
PAK				
Naphthalin	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Benz(a)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Chrysen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg mT			
PCB				
PCB 28	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg mT			
Arsen	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,1	8,0
Blei	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	10,5
Cadmium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,05	<0,05
Chrom-ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	26,1
Kupfer	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	8,4
Nickel	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	19,6
Quecksilber	mg/kg mT	DIN EN 1483	0,03	0,05
Zink	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	31,3
Thallium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	LAGA			
	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Z0	1	3	10	15
Z0	100	300	500	1000
Z0	<1	1	3	5
Z0	<1	1	3	5
Z0		0,5	1	
Z0		0,5	1	
Z0	1	5	15	20
Z0	0,02	0,1	0,5	1,0
Z0	20	30	50	150
Z0	100	200	300	1000
Z0	0,6	1	3	10
Z0	50	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	0,3	1	3	10
Z0	120	300	500	1500
Z0	0,5	1	3	10
Z0	1	10	30	100

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bensheim, den 03.06.2014

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim
 Telefon (062 51) 84 11-0
 Telefax (062 51) 84 11-40
 info@chemlab-gmbh.de
 www.chemlab-gmbh.de



chemlab

Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH
 Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr
 AG Bearbeiter: Herr Sulzbach
 Probeneingang: 27.05.2014

Analytiknummer:				14052242.2
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				BK2
				0,35-1,00 m
				27.02.2014
Eluatanalyse Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-3				
	Einheit	Verfahren	NWG	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	7,81
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	59
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<1
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<1
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 H 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20
Thallium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1

Z-Wert*	LAGA			
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Z0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12
Z0	500	500	1000	1500
Z0	10	10	20	30
Z0	50	50	100	150
Z0	<10	10	50	100
Z0	<10	10	50	100
Z0	10	10	40	60
Z0	20	40	100	200
Z0	2	2	5	10
Z0	15	30	75	150
Z0	50	50	150	300
Z0	40	50	150	200
Z0	0,2	0,2	1,0	2,0
Z0	100	100	300	600
Z0	<1	1	3	5

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bensheim, den 03.06.2014

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH
 Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenhohr
 AG Bearbeiter: Herr Sulzbach
 Probeneingang: 27.05.2014



chemlab
 Gesellschaft für Analytik
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				14052242.3
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				BK2
				1,00-2,00 m
				27.02.2014
Feststoffanalyse Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-2				
	Einheit	Verfahren	NWG	
pH-Wert bei 20°C		DIN ISO 10390		7,26
EOX	mg/kg mT	DIN 38414 S17	1	<1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg mT	KW/04	10	<10
BTEX				
Benzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg mT			
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg mT			
PAK				
Naphthalin	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphten	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Benz(a)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Chrysen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg mT			
PCB				
PCB 28	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg mT			
Arsen	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,1	9,6
Blei	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	8,3
Cadmium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,05	0,07
Chrom-ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	21,4
Kupfer	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	8,2
Nickel	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	17,3
Quecksilber	mg/kg mT	DIN EN 1483	0,03	0,04
Zink	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	24,2
Thallium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	LAGA			
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Z0		5,5-8,0	5,0-9,0	-
Z0	1	3	10	15
Z0	100	300	500	1000
Z0	<1	1	3	5
Z0	<1	1	3	5
Z0		0,5	1	
Z0		0,5	1	
Z0	1	5	15	20
Z0	0,02	0,1	0,5	1,0
Z0	20	30	50	150
Z0	100	200	300	1000
Z0	0,6	1	3	10
Z0	50	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	0,3	1	3	10
Z0	120	300	500	1500
Z0	0,5	1	3	10
Z0	1	10	30	100

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bensheim, den 03.06.2014

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim
 Telefon (0 62 51) 84 11-0
 Telefax (0 62 51) 84 11-40
 info@chemlab-gmbh.de
 www.chemlab-gmbh.de

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH
 Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenhohr
 AG Bearbeiter: Herr Sulzbach
 Probeneingang: 27.05.2014



chemlab

Gesellschaft für Analytik
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				14052242.3
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				BK2
				1,00-2,00 m
				27.02.2014
Eluatanalyse Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-3				
	Einheit	Verfahren	NWG	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	7,97
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	67
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<1
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<1
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 H 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20
Thallium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1

Z-Wert*	LAGA			
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Z0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12
Z0	500	500	1000	1500
Z0	10	10	20	30
Z0	50	50	100	150
Z0	<10	10	50	100
Z0	<10	10	50	100
Z0	10	10	40	60
Z0	20	40	100	200
Z0	2	2	5	10
Z0	15	30	75	150
Z0	50	50	150	300
Z0	40	50	150	200
Z0	0,2	0,2	1,0	2,0
Z0	100	100	300	600
Z0	<1	1	3	5

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bensheim, den 03.06.2014

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



chemlab
Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH
Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenlohr
AG Bearbeiter: Herr Sulzbach
Probeneingang: 27.05.2014

Analytiknummer:				14052242.4
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				BK2
				2,00-3,00 m
				27.02.2014
Feststoffanalyse Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-2				
	Einheit	Verfahren	NWG	
pH-Wert bei 20°C		DIN ISO 10390		7,33
EOX	mg/kg mT	DIN 38414 S17	1	<1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg mT	KW/04	10	<10
BTEX				
Benzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg mT			
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg mT			
PAK				
Naphthalin	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphten	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Benz(a)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Chrysen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg mT			
PCB				
PCB 28	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg mT			
Arsen	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,1	8,8
Blei	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	9,6
Cadmium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,05	<0,05
Chrom-ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	23,0
Kupfer	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	12,4
Nickel	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	20,3
Quecksilber	mg/kg mT	DIN EN 1483	0,03	0,11
Zink	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	31,7
Thallium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	LAGA			
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Z0		5,5-8,0	5,0-9,0	-
Z0	1	3	10	15
Z0	100	300	500	1000
Z0	<1	1	3	5
Z0	<1	1	3	5
Z0		0,5	1	
Z0		0,5	1	
Z0	1	5	15	20
Z0	0,02	0,1	0,5	1,0
Z0	20	30	50	150
Z0	100	200	300	1000
Z0	0,6	1	3	10
Z0	50	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	40	100	200	600
Z0	0,3	1	3	10
Z0	120	300	500	1500
Z0	0,5	1	3	10
Z0	1	10	30	100

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bensheim, den 03.06.2014

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11-0
Telefax (0 62 51) 84 11-40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de


chemlab

 Gesellschaft für Analytik
 und Umweltberatung mbH

 Auftraggeber: CDM Smith Consult GmbH
 Projekt: 100374 - Hochwasserschutz Hafenhohr
 AG Bearbeiter: Herr Sulzbach
 Probeneingang: 27.05.2014

Analytiknummer:		14052242.4		
Probenart:		Feststoff		
Probenbezeichnung:		BK2		
		2,00-3,00 m		
		27.02.2014		
Eluatanalyse Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-3				
	Einheit	Verfahren	NWG	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	8,05
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	74
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	3
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<1
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 H 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20
Thallium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1

Z-Wert*	LAGA			
	Z 0	Z1.1	Z1.2	Z2
Z0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12
Z0	500	500	1000	1500
Z0	10	10	20	30
Z0	50	50	100	150
Z0	<10	10	50	100
Z0	<10	10	50	100
Z0	10	10	40	60
Z0	20	40	100	200
Z0	2	2	5	10
Z0	15	30	75	150
Z0	50	50	150	300
Z0	40	50	150	200
Z0	0,2	0,2	1,0	2,0
Z0	100	100	300	600
Z0	<1	1	3	5

*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 06.11.1997

Bensheim, den 03.06.2014

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



Aktenzeichen 3-4441.2-MSP135-8006/2018

HWS Hafenlohr-Entwurfsplanung

Plausibilisierung der vorliegenden Berechnungen

Die durchgeführten Berechnungen für die Erhöhungen des Grundwasserspiegels durch die Spundwand sind als plausibel einzustufen. Die verwendeten Formeln sowie die zum Ansatz gebrachten Durchlässigkeitsbeiwerte, Aquifermächtigkeiten sowie die angenommenen Querschnittsverluste sind fachlich plausibel.

Da zum aktuellen Zeitpunkt von den für die Grundwasserbeweissicherung geplanten Grundwassermessstellen vorerst 2 Messstellen in 2015 errichtet wurden sind die fachlichen Berechnungen und die zum Ansatz gebrachten Parameter nach Vorlage der Ergebnisse (Bohrprofile, Grundwasserstandmessungen usw.) der noch zu errichtenden Messstellen sowie den bis dahin über einen längeren Zeitraum vorliegenden Messdaten der bestehenden Messstellen nochmals zu überprüfen.

Aschaffenburg, 26.06.2018

gez. Scharf



Untersuchung zur Grundwassererhöhung im Nicht-Hochwasser-Fall

Ermittlung mit Formel Filtergeschwindigkeit nach Darcy:

$$v = k_f * I \quad \text{mit:} \quad I = \frac{\Delta h}{\Delta x}$$

$$\Delta h = h_2 - h_1$$

Ermittlung bei Querschnitt GW-Messstelle BK 13 (siehe Skizze):

h_1 = Wasserspiegellage Main

h_2 = Grundwasserstand

Δx = 45 m (Abstand zwischen h_1 und h_2)

Gewählt: $k_f = 1 * 10^{-4}$ m/s (Grobsand)

$$v_f = k_f * \frac{h_2 - h_1}{\Delta x}$$

Annahme Mächtigkeit Aquifer: $T = 2,5$ m \rightarrow $A = 2,5$ m²

$$Q = v_f * A$$

Planungsfall:

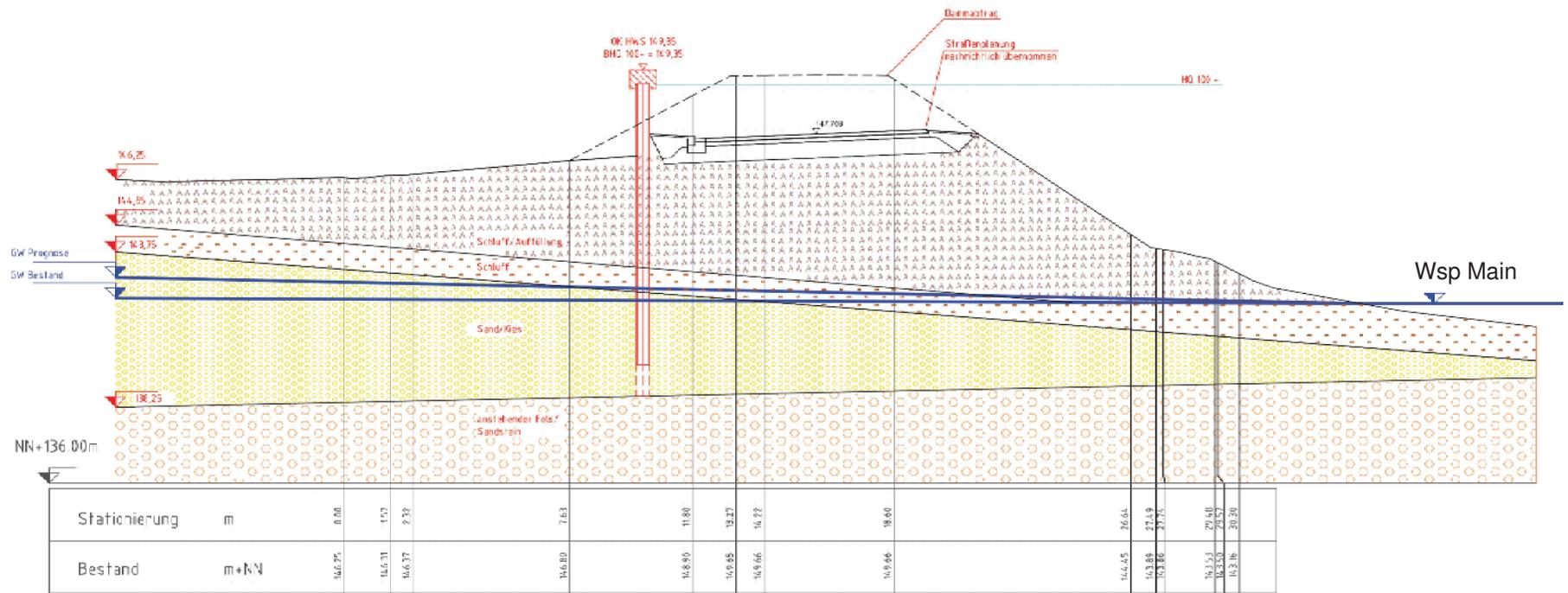
Annahme Fließquerschnittsverlust durch HWS-Wand ca. 75 – 80%

Annahme $T = 0,5$ m ergibt $A = 0,5$ m²

$$v_f = \frac{Q}{A}$$

$$h_{2,neu} = \frac{v_f * \Delta x}{k_f} + h_1$$

Ansätze	Trockenjahr	Normaljahr
Main h_1	Stauwasserspiegel	Stauwsp + Fließgefälle (Erhöhung 0,03m/km)
Grundwasser h_2	gewählter Mittelwert (Trockenjahr)	geschätzter Normalwert
	h_1 142,03 h_2 142,34 <hr/> Δh 0,31 m x 45 kf 0,0001 vf 0,0595 m/d T 2,5 m A 2,5 m ² ergibt Q 0,1488 m³/d	h_1 142,24 h_2 142,57 <hr/> Δh 0,33 m x 45 kf 0,0001 vf 0,06336 m/d T 2,5 m A 2,5 m ² ergibt Q 0,1584 m³/d
	Planungsfall Verlust 70 bis 80 % T 0,5 m A 0,5 m ² ergibt v 0,2976 m/d	Planungsfall Verlust 70 bis 80 % T 0,5 m A 0,5 m ² ergibt v 0,3168 m/d
	h_2 neu 143,58 müNN	h_2 neu 143,89 müNN
	Anstieg 1,24 m	Anstieg 1,32 m





Aktenzeichen 3-4441.2-MSP135-8006/2018

HWS Hafenlohr-Entwurfsplanung Bauentwurf_13.04.2018

Plausibilisierung der Sickerwasserberechnungen für den HWS Hafenlohr.

Die vorliegenden Berechnungen wurden fachlich durchgesehen.

Für die Abschätzung der Sickerwassermengen hinter der Spundwand wurde Berechnungen mittels eines 2D-Grundwassermodell mit GGU-SS-FLOW2D durchgeführt.

Da zum aktuellen Zeitpunkt von den für die Grundwasserbeweissicherung geplanten Grundwassermessstellen vorerst 2 Messstellen in 2015 errichtet wurden sind die fachlichen Berechnungen und die zum Ansatz gebrachten Parameter nach Vorlage der Ergebnisse (aus Bohrprofilen abgeleitete kf-Werte, Grundwasserstandmessungen usw.) der noch zu errichtenden Messstellen sowie den bis dahin über einen längeren Zeitraum vorliegenden Messdaten der bestehenden Messstellen nochmals zu überprüfen.

Aschaffenburg, 26.06.2018

gez. Scharf





Hochwasserschutz Hafenlohr (Altortbereich)

Vermerk zur Ergänzung des geotechnischen Gutachtens Differenzierung der Sickerwassermenge

Projekt-Nr.: **100374**

Vermerk-Nr.: **01**

2018-03-14

AKTENVERMERK

1 VORGANG, VERANLASSUNG

Im geotechnischen Gutachten zum Hochwasserschutz Hafenlohr [U1], Kap. 9, wurde die im Hochwasserfall der Dränage hinter der Spundwand zufließende Sickerwassermenge mittels eines idealisierten 2D-GW-Modells abgeschätzt. Die Berechnung wurde exemplarisch für einen Querschnitt durchgeführt, bei dem die Spundwand in den Fels einbindet.

Aufgrund einer Anmerkung der Aufsichtsbehörde Regierung Unterfranken, mitgeteilt in [U2], Seite 2, siebter Spiegelstrich, wurde die Ermittlung des Sickerwasseranfalls differenziert, da es

nach der inzwischen fortgeschrittenen, aktuellen Objektplanung auch Bereiche gibt, in denen die Spundwand oberhalb des Felshorizontes endet.

Das Ergebnis wird im vorliegenden Vermerk mitgeteilt.

2 UNTERLAGEN

- [U1] CDM Smith Consult GmbH, Alsbach:
Hochwasserschutz Hafenlohr, Varianten zur Trassierung der Hochwasserschutzlinie, Geotechnisches Gutachten, Bericht Nr. 02, vom 11.11.2014, Projekt-Nr. 100374
- [U2] Regierung von Unterfranken:
Schreiben per E-Mail vom 25.01.2018 vorab zum Ergebnis der Vorprüfung Mustermappe/Bauentwurf „Hochwasserschutz Hafenlohr“
- [U3] Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH (GGU Software), Braunschweig:
Berechnungsprogramm GGU-SS-FLOW2D Version 10, Berechnung von Grundwasserströmungen mit Finiten Elementen in zweidimensionalen Systemen

3 BERECHNUNGEN

Zur Abschätzung der Sickerwassermengen hinter der Spundwand wurde mittels 2D-Grundwassermodell mit GGU-SS-FLOW2D [U3] exemplarisch am idealisierten Querschnitt für zwei Varianten der Spundwandausbildung Berechnungen durchgeführt. Die Dicke des Grundwasserleiters „Mainkies/Hangschutt“ wurde mit einem mittleren Maß von 3,1 m angesetzt.

Im ersten Fall ist die Spundwand in den Buntsandstein eingebunden. Im zweiten Fall endet die Spundwand an der Unterkante der bindigen Deckschicht. Ermittelt wird die im Bereich bis rd. 5 m landseitig der HW-Schutzwand anfallende Wassermenge. Ungünstig wird von einer Unterbrechung der Aue- bzw. Hanglehme in diesem Bereich infolge undefinierter Auffüllungen ausgegangen.

Die Berechnungsquerschnitte mit den Ergebnissen sind in den Anlagen dargestellt. Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen. Bezogen auf die Gesamtlänge der Dränage von rd. 540 m Länge beträgt die ermittelte Wassermenge $Q = 1,7$ l/s bzw. $Q = 3,7$ l/s.

	Wassermengen		
	[m ³ / s m]	[l / s 100 m]	[l / s 540 m]
Spundwand mit Einbindung im Sandstein	3,2x10 ⁻⁶	0,32	1,7
Spundwand ohne Einbindung im Sandstein	6,6x10 ⁻⁶	0,66	3,7

Die Förderleistung der Entwässerungsanlage für das Dränagewasser wird auf 5 l/s ausgelegt und deckt die mögliche Entwässerungsmenge ab.

4 ANLAGEN

Anlage 1.1 Wassermengenberechnung mit in den Sandstein eingebundener Spundwand

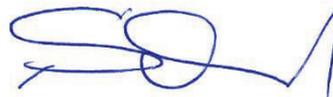
Anlage 1.2 Wassermengenberechnung ohne Einbindung der Spundwand

CDM Smith Consult GmbH
2018-03-14



Dipl.-Ing. Siegfried Wagner

erstellt:

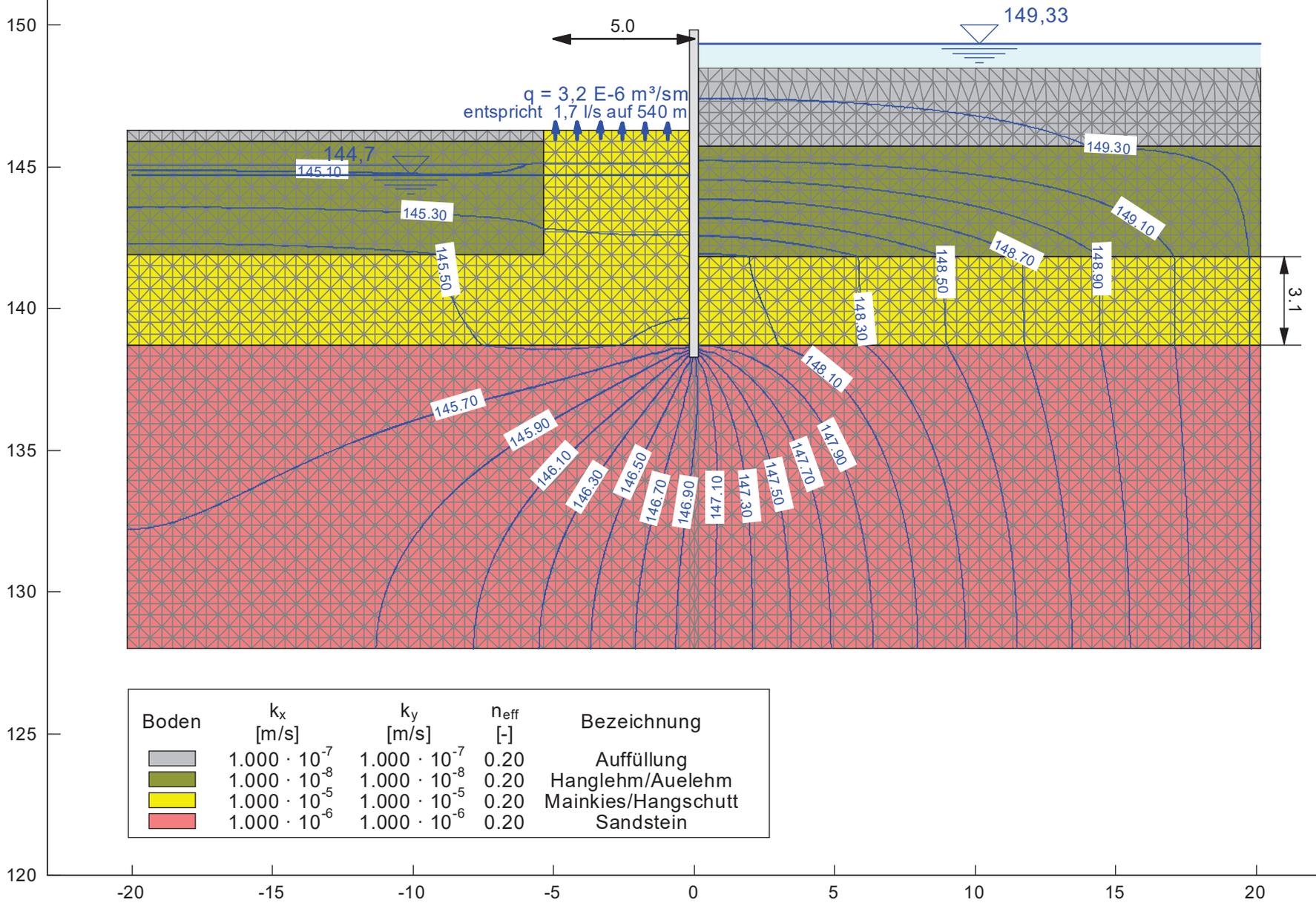


Dipl.-Ing. Gerhard Sulzbach

Verteiler

WWA Aschaffenburg

Datei: \\afsfs01.cdm.eu.internal.cdm.com/projects\100000-100499\100374\1Daten\Berechnungen\SS-Flow_2D\20180314\20180314_li_Ra_geschl.fen
Isolinien Potentiale



WWA Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr
Geotechnisches Gutachten
FEM-2D-Grundwassermodell
Idealisierter Schnitt, Mankies durch Spundwand abgesperrt
Berechnung Wassermenge

Massstab

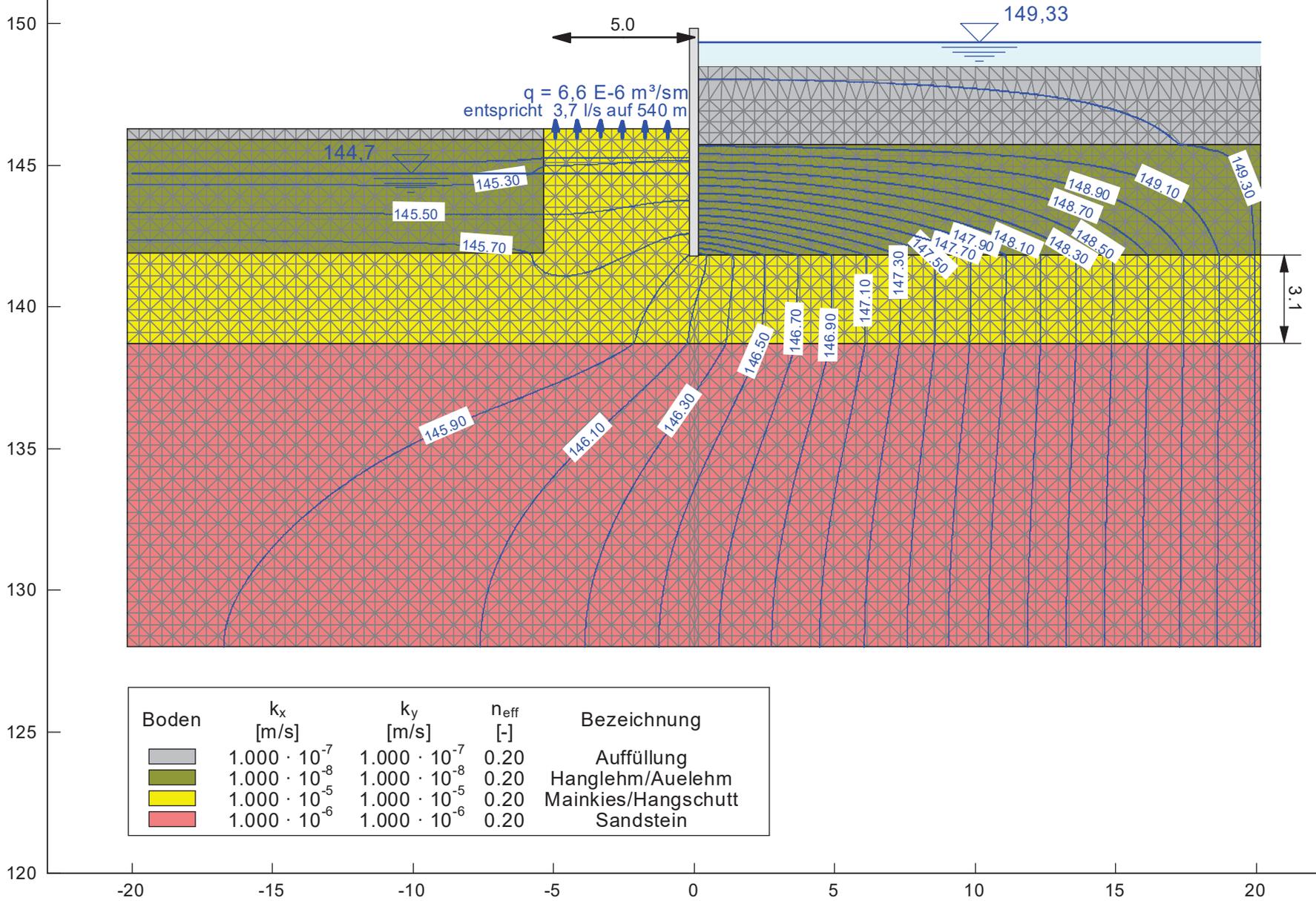
Projekt Nr.
100374
Vermerk vom
14.03.2018

Anlage Nr.

1.1



Datei: \\valfs01.cdm.eu.internal.cdm.com/projects\100000-100499\100374\IDaten\Berechnungen\SS-Flow_2D\20180314\20180314_fenster3_1li_Ra_geschl.fen
Isolinien Potentiale



Boden	k_x [m/s]	k_y [m/s]	n_{eff} [-]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-7}$	$1.000 \cdot 10^{-7}$	0.20	Auffüllung
	$1.000 \cdot 10^{-8}$	$1.000 \cdot 10^{-8}$	0.20	Hanglehm/Auelehm
	$1.000 \cdot 10^{-5}$	$1.000 \cdot 10^{-5}$	0.20	Mainkies/Hangschutt
	$1.000 \cdot 10^{-6}$	$1.000 \cdot 10^{-6}$	0.20	Sandstein

WWA Aschaffenburg
Hochwasserschutz Hafenhohr
Geotechnisches Gutachten
FEM-2D-Grundwassermodell
Idealisierter Schnitt, kurze Spundwand ohne Absperrung
Berechnung Wassermenge



Massstab

Projekt Nr.
100374

Vermerk vom
14.03.2018

Anlage Nr.

1.2