



**GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo-
und Umwelttechnik mbH & Co. KG**

GEOTECHNISCHES UND UMWELTTECHNISCHES GUTACHTEN

BAUVORHABEN Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt
mit Drive-In
Ottostraße (Alte Messe)
04103 Leipzig

AUFTRAGGEBER Hornbach Baumarkt AG
Hornbachstraße 11
76879 Bornheim

AUFTRAG-NR. 17-0110

DATUM 08.04.2019
mai / ds / Rg

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	5
2	Unterlagen	5
3	Projektstandort	6
3.1	Lage und aktuelle Geländesituation	6
3.2	Erdbeben	7
3.3	Wasserschutzgebiet	7
3.4	Hochwasserrisiko	7
3.5	Kampfmittel	8
4	Geplante Baumaßnahme und geotechnische Kategorie	8
5	Untersuchungsprogramm	9
5.1	Baugrundaufschlüsse	9
5.2	Geotechnische Laborversuche	10
5.3	Chemisch-analytische Laborversuche	10
6	Baugrund	11
6.1	Allgemeine Baugrundverhältnisse	11
6.2	Untergrundaufbau	11
6.3	Baugrundmodell, charakteristische Kennwerte	13
6.4	Grundwasser / Schichtenwasser	15
7	Umwelttechnische Untersuchungen	15
7.1	Baugrundaufschlüsse aus umwelttechnischer Sicht	15
7.2	Probenahme und Untersuchungsumfang	17
7.3	Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung	19
7.4	Baubetriebliche Hinweise aus umwelttechnischer Sicht	23
8	Gründung	25
8.1	Allgemeines, Höhen, Lasten	25
8.2	Schichtmodell, charakteristische Bodenkennwerte	26
8.3	Einzel- und Streifenfundamente	26
8.4	Bodenplatte	27
9	Verkehrsflächen	28

10	Versickerung von Niederschlagswasser	30
11	Weitere Hinweise und Empfehlungen	30
12	Zusammenfassung	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Baugrundmodell – Homogenbereiche und Bodenkennwerte	14
Tabelle 2	Umwelttechnische Untersuchung – analysierte Proben (Schwarzdecke)	17
Tabelle 3	Zusammenstellung der chemisch analysierten Proben (Boden, Beton)	18
Tabelle 4	Abfallrechtliche Einstufung der Schwarzdeckenproben	21
Tabelle 5	Abfallrechtliche Einstufung der untersuchten Bodenmischprobe	23
Tabelle 6	Bettungsmoduln für eine elastisch gebettete Bodenplatte	28

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Stadtplanausschnitt mit Projektstandort, M 1 : 25.000
Anlage 1.2	Luftbild des Projektstandortes M 1 : 2.000
Anlage 1.3	Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 1.000
Anlage 2	Grundriss Erdgeschoss, M 1 : 500
Anlage 3	Bohrprofile, Rammdiagramme
Anlage 4	Bodenmechanische Laborversuche
Anlage 4.1	Körnungskurven
Anlage 4.2	Plastizitätsdiagramme, Konsistenzgrenzen
Anlage 4.3	Kompressionsversuche (Druck-Setzungs-Diagramme)
Anlage 4.4	Zusammenstellung Laborversuche
Anlage 5	Umwelttechnische Untersuchungen
Anlage 5.1	Probenahmeprotokolle
Anlage 5.2	Prüfberichte der SGS Institut Fresenius GmbH, Radolfzell

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

1 Auftrag

Die Hornbach Baumarkt AG plant den Neubau eines Hornbach Bau- und Gartenmarktes mit Drive-In in Leipzig (Alte Messe).

Unser Büro wurde mit der Baugrunderkundung sowie der geotechnischen und umwelttechnischen Beratung beauftragt.

2 Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zu Grunde:

- [2.1] Lageplan, M 1 : 1000, Stand: 21.03.2017, Kubus Architektur & Stadtplanung, Wetzlar
- [2.2] Grundrisse, Ansichten, M 1 : 200, Stand: 19.04.2017, Kubus Architektur & Stadtplanung, Wetzlar
- [2.3] Kanal- und Leitungspläne, Stadt Leipzig
- [2.4] Bestandspläne zur Altbebauung, übermittelt durch Kubus Architektur & Stadtplanung, Wetzlar, 2017
- [2.5] Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen GFZ – online-Portal, 2018
- [2.6] Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen, online-Portal des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Freistaat Sachsen
- [2.7] Grundwasserdaten, Wasserschutzgebiete, online-Portal des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Freistaat Sachsen
- [2.8] Hochwassergefahrenkarte (Geoportal Sachsenatlas – online), Freistaat Sachsen
- [2.9] Überprüfung von Aufschlusspunkten auf Kampfmittelfreiheit, fachtechnische Begleitung durch Feuerwerker, BGN Bohrgesellschaft mbH, Tilleda, Berichte vom 17.05.2017 und 28.09.2018

- [2.10] Ergebnisse von 18 Kleinrammbohrungen und 11 Rammsondierungen, ausgeführt durch die BGN Bohrgesellschaft mbH, Tilleda, 10.05. – 07.06.2017 sowie durch die GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG, Karlsruhe, 23.08. – 28.09.2018

- [2.11] Ergebnisse von bodenmechanischen Laborversuchen, ausgeführt durch GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG

- [2.12] Ergebnisse von chemischen Laboruntersuchungen von Boden-, Beton- und Schwarzdeckenproben, Prüfberichte Nr. 3490955 und Nr. 3490954, ausgeführt durch die SGS Institut Fresenius GmbH, Radolfzell, 23.08.2017

3 Projektstandort

3.1 Lage und aktuelle Geländesituation

Der Projektstandort befindet sich im südöstlichen Stadtgebiet von Leipzig auf dem Gelände der „Alten Messe“. Die Lage ist **Anlage 1.1** in einem Stadtplanausschnitt markiert.

Das Grundstück wird im Osten durch die Ottostraße und im Süden größtenteils durch die Richard-Lehmann-Straße begrenzt. An die südwestliche Grundstücksecke schließt das Honda Center Leipzig an. Östlich des Grundstücks verlaufen die Gleisanlagen der S-Bahn. Auf der Nordseite des Grundstücks schließen unmittelbar der Eventpalast (Teilbereich der Messehalle 16) sowie eine vormals bebaute Brachfläche an.

Das Grundstück selbst ist in weiten Teilen überbaut. Auf dem nördlichen Teil des Grundstücks liegen die teilweise noch in Nutzung befindliche Messehalle 17 sowie ein Großteil der zur Messehalle 16 gehörenden, z. T. stark verfallenen Altgebäude, die allerdings nicht mehr genutzt werden. Teilbereiche der Messehalle 17 sind unterkellert. Die Kellerräume stehen teilweise unter Wasser, wobei aktuell noch nicht klar ist, ob das Wasser von außerhalb eingedrungen ist oder sich aufgrund unbekannter Undichtigkeiten in der alten Wasserversorgung dort angesammelt hat. Weiterhin verlaufen unter der Messehalle 17 mehrere alte Kabel- und Leitungskanäle mit bis zu ca. 2 m Durchmesser.

Da manche Hallen der „Alten Messe“ von der Staatssicherheit der DDR genutzt wurden, stimmen die vorhandenen Planunterlagen häufig nicht mit der Realität überein. Es ist demnach nicht auszuschließen, dass beim Rückbau der vorhandenen Anlagen noch unbekannte unterirdische bauliche Anlagen oder unbekannte Leitungs- und Schachtsysteme angetroffen werden.

In der südöstlichen Grundstücksecke liegt die alte, ebenfalls nicht mehr genutzte Messehalle 21.

Die südliche Grundstückshälfte wird aktuell größtenteils als Parkfläche genutzt. Die Oberflächen sind bereichsweise mit Schwarzdecke, Betonplatten und Pflaster befestigt. Teilweise sind die Flächen auch nur eingeschottert. In der südwestlichen Grundstücksecke sind zum Teil noch Überreste alter Gleisanlagen vorhanden.

Die aktuelle Geländesituation geht aus dem Luftbildausschnitt in **Anlage 1.2** und dem Lageplan in der **Anlage 1.3** hervor.

3.2 Erdbeben

Nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen [2.5] liegt der Standort in der Erdbebenzone 0 und im Bereich der Untergrundklasse T. Nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 ist von der Baugrundklasse C auszugehen.

3.3 Wasserschutzgebiet

Das Baufeld liegt nach [2.7] außerhalb rechtskräftig festgesetzter Wasserschutzgebiete.

3.4 Hochwasserrisiko

Das Baufeld liegt nach der aktualisierten Hochwassergefahrenkarte [2.8] auch bei einem extremen Hochwasserereignis (HQ_{extrem}) außerhalb von Überschwemmungsgebieten.

3.5 Kampfmittel

Die „Alte Messe“ Leipzig war Bombenabwurfgebiet im Zweiten Weltkrieg. Für den Projektstandort besteht grundsätzlich Kampfmittelverdacht. Alle Aufschlusspunkte wurden vorab durch Kampfmittelbohrungen untersucht und freigegeben.

Weitere Hinweise zum Umgang mit Kampfmitteln sind im **Kapitel 11** enthalten.

4 Geplante Baumaßnahme und geotechnische Kategorie

Die geplante Baumaßnahme umfasst den Neubau eines Baumarktes mit angeschlossenen Gartenmarkt (warm / kalt) sowie einem Drive-In / Baustoffabholmarkt im nördlichen Grundstücksteil. Ein Grundriss des geplanten Erdgeschosses ist als **Anlage 2** beigefügt.

Das Baumarktgebäude wird an der Stelle der aktuell noch bestehenden Messehalle 17 errichtet. Hierzu sollen die beiden Seitenschiffe der Messehalle abgebrochen werden. Der Mittelbau soll jedoch als historisches Bauwerk bestehen bleiben und in das neue Marktgebäude integriert werden. Das vorhandene Portalgebäude soll ebenfalls erhalten bleiben. Hier wird der Sozialtrakt für den Baumarkt eingegliedert. Die vorhandene Bodenplatte der abzubrechenden Seitenschiffe soll nach Möglichkeit verbleiben und weitergenutzt bzw. überbaut werden. Die vorhandenen Kellerräume sollen im Zuge der Baumaßnahme verfüllt werden.

Im Bereich des geplanten Gartenmarktes sowie des Drive-In befinden sich aktuell noch Teilgebäude der Messehalle 16. Diese Gebäude werden vollständig abgebrochen, bevor die Neubauten errichtet werden.

In der südlichen Grundstückshälfte entstehen die neuen Parkplätze und zwei Grundstückszufahrten (westlich und südlich), wobei die südliche Zufahrt als Rampenkonstruktion mit etwa 6 % Gefälle von der Richard-Lehmann-Straße zum Parkplatz hin ausgebildet wird. In der Südostecke wird ein Grünbereich angelegt.

Für die neuen Außenanlagen werden die vorhandenen Oberflächenbefestigungen sowie die Reste der alten Gleisanlagen vollständig rückgebaut. Vorhandenes Tragschichtmaterial soll bei entsprechender geotechnischer und umwelttechnischer Eignung wieder verwendet werden.

Die im östlichen Teil der neuen Parkflächen sowie der geplanten Grünfläche und der neuen Zufahrtsrampe noch vorhandene Messehalle 21 wird ebenfalls vollständig abgebrochen.

Das Bauvorhaben ist aufgrund seiner konventionellen Gründung und der einheitlich zu erfassenden Baugrund- und Belastungsverhältnisse in die Geotechnische Kategorie 2 einzuordnen.

5 Untersuchungsprogramm

5.1 Baugrundaufschlüsse

Zur Baugrunderkundung wurden durch die BGN Bohrgesellschaft und die GHJ Ingenieurgesellschaft folgende Baugrundaufschlüsse durchgeführt:

- 18 Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 18) bis in Tiefen von maximal 6 m
- 11 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 (DPH 1 bis DPH 18) bis in Tiefen von maximal 10 m

Die Lage der Ansatzpunkte ist in **Anlage 1.3** dargestellt.

An allen Bohr- und Rammsondierpunkten wurden vorab Kampfmittelbohrungen mit anschließender Freimessung ausgeführt [2.9]. Die Bohrungen BS 1 bis BS 6 in der Messehalle 17 mussten aufgrund unklarer Leitungslage von Hand bis etwa 1,2 m Tiefe vorgeschachtet werden. Bei nahezu allen Untersuchungspunkten musste zudem die Oberflächenbefestigung mittels Kernbohrungen geöffnet werden.

Da die Messehalle 17 zum Zeitpunkt der ersten Erkundungsphase im Jahr 2017 aufgrund der teilweisen Nutzung als temporäre Flüchtlingsunterkunft sowie für Veranstaltungen größtenteils nicht zugänglich war, mussten die Untersuchungen in diesem Teilbereich (BS 1 bis BS 6 und DPH 1, DPH 3, DPH 4 und DPH 6) im September 2018 in einer zweiten Erkundungsphase nachgeholt werden.

Zur Einmessung der Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden mehrere Kanaldeckel (Position siehe Lageplan in der **Anlage 1.3**) verwendet, deren Höhen nach [2.3] zwischen 129,14 m NHN und 129,68 m NHN (Angabe ohne Gewähr) liegen. Das Höhenniveau der Aufschlusspunkte liegt somit zwischen ca. 128,7 m NHN und 130,4 m NHN.

In der **Anlage 3** sind die Ergebnisse der Aufschlüsse als Bohrprofile nach DIN 4023 bzw. als Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2 dargestellt. In den Rammdiagrammen ist die erforderliche Anzahl an Schlägen N_{10} für das Eindringen der Sonde um jeweils 10 cm über der Tiefe aufgetragen.

5.2 Geotechnische Laborversuche

Zur genaueren Ansprache und Klassifizierung der angetroffenen Böden wurden folgende bodenmechanische Laborversuche durchgeführt:

- 47 x Korngrößenverteilungen nach DIN 18123
- 5 x Plastizitätsversuch (Konsistenzgrenzen nach ATTERBERG) nach DIN 18122
- 4 x Kompressionsversuch nach DIN 18135
- 1 x Glühverlust (organischer Gehalt) nach DIN 18128 GL
- 41 x Wassergehalte (durch Ofentrocknung)

Die Ergebnisse der Korngrößenbestimmungen sind in **Anlage 4.1** als Körnungskurven dargestellt. Die Ergebnisse der Plastizitätsversuche (Konsistenzgrenzen, Plastizitätsdiagramme) sind der **Anlage 4.2** zu entnehmen. Die Auswertung der Kompressionsversuche (Druck-Setzungs-Diagramme) ist in der **Anlage 4.3** enthalten.

Eine Zusammenstellung der Laborversuche mit zusätzlich ermittelten Wassergehalten und Glühverlusten ist als **Anlage 4.4** beigefügt.

5.3 Chemisch-analytische Laborversuche

Zur Überprüfung des Baugrundes auf Schadstoffbelastungen wurden folgende chemisch-analytische Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 4 Bodenmischproben (MP 1 bis MP 4) auf die Parameter nach LAGA neu
- 4 Schwarzdeckenproben auf die Parameter PAK im Feststoff und Phenolindex im Eluat
- 1 MP Beton LAGA Bauschutt

Weitere Details zu den Untersuchungen sowie zur Probenzusammensetzung sind im **Kapitel 7** enthalten sowie den Probenahmeprotokollen in der **Anlage 5.1** zu entnehmen. Die Analyseergebnisse und die angewandten Analyseverfahren sind in den Prüfberichten der SGS Institut Fresenius GmbH, Radolfzell, in der **Anlage 5.2** aufgeführt.

6 Baugrund

6.1 Allgemeine Baugrundverhältnisse

Nach der geologischen Übersichtskarte [2.6] sind die allgemeinen Baugrundverhältnisse am Projektstandort durch eiszeitliche Ablagerungen gekennzeichnet. Hierbei handelt es sich um gemischtkörnige Böden (Tone, Schluffe, Sande, Kiese sowie Steine und Blöcke). Insbesondere Tone und Sande können aber auch als reine Lagen ohne erwähnenswerte Anteile anderer Korngrößenfraktionen vorkommen.

6.2 Untergrundaufbau

In den durchgeführten Bohrungen wurden unter der Oberflächenbefestigung (Betonplatten, Schwarzdecken, Pflaster, etc.) zunächst Auffüllungen mit Mächtigkeiten von etwa 0,6 m bis ≈ 2 m angetroffen. Aufgrund der Vornutzung können tiefer gehende Auffüllungen aber nicht ausgeschlossen werden. Die Auffüllungen setzen sich meist aus bindigen und gemischtkörnigen Böden, teils auch Sanden und Kiesen zusammen und sind mit anthropogenen Fremdstoffen wie Beton-, Ziegel-, Schlacke- und Holzresten sowie sonstigem Bauschutt durchsetzt. Es konnte keine homogene Tragschicht unterhalb der Bodenplatten bzw. den befestigten Außenflächen festgestellt werden.

Bei fremdstoffhaltigen Auffüllungen besteht grundsätzlich der Verdacht umweltrelevanter Schadstoffbelastungen. Details zur umwelttechnischen Untersuchung der Auffüllungen sind dem **Kapitel 7** „Umwelttechnische Untersuchungen“ des vorliegenden Gutachtens zu entnehmen.

Unterhalb der Auffüllungen wurden vorwiegend gemischtkörnige Böden erbohrt, die bis zum Bohrende bei maximal 6 m Tiefe reichen. Bei den Böden handelt es sich um sandige bis stark sandige Tone und Schluffe sowie um tonige und schluffige Sande, teils mit kiesigen Beimengungen. Vereinzelt wurden auch dünne Feinsandlagen angetroffen.

Nach den Körnungskurven in der **Anlage 4.1** weisen die untersuchten Böden Rohton-gehalte von etwa 10 % bis 35 % und Schluffgehalte von etwa 15 % bis 60 % auf. Die Sandanteile liegen bei etwa 40 % bis 60 %, in den sandigeren Zwischenlagen auch bei bis zu 90 %. Der Kiesanteil liegt meist zwischen etwa 2 % und 15 %.

Die ermittelten Glühverluste (s. **Anlage 4.4**) liegen bei $V_{GI} \approx 2 - 3 \%$, wonach die Böden schwach organisch durchsetzt sind. Die Wassergehalte liegen zwischen $w \approx 8 \%$ - 25 % (s. **Anlage 4.4**).

Die Konsistenz der Böden ist in den oberen Metern vorwiegend steif bis halbfest, teils auch steif bis weich, mit zunehmender Tiefe halbfest bis fest. Zur Beurteilung der Plastizität wurde an mehreren Bodenproben die Fließ- und die Ausrollgrenze nach Atterberg bestimmt. Die Plastizitätsdiagramme sind **Anlage 4.2** beigelegt. Die ermittelten Plastizitätszahlen liegen bei $I_p = 6,8 - 22,4 \%$, bei Fließgrenzen von $w_L = 25,3 - 45,9 \%$ und Ausrollgrenzen von $w_p = 18,5 - 23,5 \%$. Die Plastizitätsversuche ergaben Sand-Ton-Gemische (Bodengruppe ST) sowie leicht- und mittelplastische Tone (TL, TM), wobei sich diese Angabe nur auf den untersuchten bindigen Anteil bezieht. Die Konsistenzzahlen wurden zu $I_c = 1,08 - 1,85$ bestimmt (entspricht einer mindestens halbfesten Konsistenz).

Hinweis: Die im Rahmen der Erkundung vorwiegend angetroffenen, gemischtkörnigen Böden sind rein nach der Massenverteilung der einzelnen Kornfraktionen meist als tonige und stark tonigen bzw. schluffige und stark schluffige Sande anzusprechen. Nach der Bodenansprache sowie auch den Plastizitätsversuchen zeigt sich jedoch, dass der bindige Anteil hier maßgeblich die bodenmechanischen Eigenschaften bestimmt. Aus diesem Grund werden die Böden gemäß DIN 14688-1 sowie DIN 4023 vorwiegend als bindige Böden betrachtet und sind in den Bohrprofilen (s. **Anlage 3**) auch so bezeichnet.

Die durchgeführten Rammsondierungen ergaben für die Auffüllungen heterogene Schlagzahlen. In den bindigen Auffüllungen lagen die Schlagzahlen im Mittel bei etwa $N_{10} \approx 2$ bis 5, was der steifen bis halbfesten Konsistenz der Böden entspricht. Bei höheren kiesigen Anteilen wurden auch Schlagzahlen von bis zu $N_{10} \approx 8$ erreicht. In den grobkörnigen Böden wurden Schlagzahlen von im Mittel $N_{10} \approx 10$ erreicht, was eine mitteldichte Lagerung anzeigt.

In den natürlich anstehenden, bindig dominierten Böden lagen die Schlagzahlen bis in etwa 2 m bis 3 m unter Gelände bei $N_{10} \approx 2$ bis 4. Dies entspricht der oben angesprochenen, vorwiegend steifen Konsistenz der Böden. Mit zunehmender Tiefe ist

danach i. d. R eine kontinuierliche Zunahme der Schlagzahlen auf Werte von $N_{10} \geq 10$, häufig auch $N_{10} \geq 20$ bis 40 zu beobachten. Dies entspricht der halbfesten bis festen Konsistenz der bindig dominierten Böden bzw. einer mitteldichten bis dichten Lagerung der grobkörnigen Böden. Ein Teil der Zunahme der Schlagzahlen ist allerdings auch auf die zunehmende Gestängereibung zurückzuführen.

Die Rammsondierungen wurden an einigen Sondierstellen vor Erreichen der geplanten Endtiefe von 10 m aufgrund zum Teil sehr hoher Eindringwiderstände (Schlagzahlen von $N_{10} \geq 70$ bis 100) abgebrochen. Hier ist von einer sehr dichten Lagerung der anstehenden Böden bzw. einer festen Konsistenz sowie dem Vorhandensein von größeren Steinen bzw. Blöcken im Untergrund auszugehen.

6.3 Baugrundmodell, charakteristische Kennwerte

Aus den durchgeführten Untersuchungen wurde das in **Tabelle 1** angegebene Baugrundmodell (ohne Flächenbefestigung bzw. oberen Bodenhorizont/Vegetationsschicht) abgeleitet, in dem der Baugrund in Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten), VOB Teil C, 2016, unterteilt ist.

Die angegebenen Bandbreiten der Kennwerte sind als Orientierungswerte zu verstehen. In den durchgeführten Nachweisen werden für den jeweiligen Fall zutreffende Rechenwerte ausgewählt und in den Berechnungen angesetzt.

Tabelle 1 Baugrundmodell – Homogenbereiche und Bodenkennwerte

Homogenbereich		1	2
		Auffüllungen	Natürliche Böden
Bezeichnung nach DIN 4023		Ton/Schluff, sandig, kiesig, Kies, sandig, steinig, tonig/schluffig	Tone/Schluffe, sandig bis stark sandig, Sande, stark tonig/schluffig bis tonig/schluffig, teils schwach kiesig
Bezeichnung nach DIN 14688 (nur Hauptbodenarten)		Mg (Cl, Si, Sa, Gr)	Cl, Si, Sa
Bodengruppen nach DIN 18196		A [ST, ST*, SU, SU*, TL, TM, UL, UM, GW, GI, GU, GU*]	ST, ST*, SU, SU*, TL, TM, UL, UM,
Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17		F3 – F1	F3 – F2
Schichtunterkante	[m NHN]	≈ 128,9 – 127,1	< 123
Schichtmächtigkeit	[m]	≈ 0,5 – ≈ 2	> 4
Konsistenz / Lagerung	[-]	steif, halbfest, weich ^a locker - mitteldicht ^b	halbfest bis fest ^a mitteldicht bis sehr dicht ^b
Korngrößenverteilung obere Kornkennzahl:	[-]	--	25/60/15/0
untere Kornkennzahl	[-]		0/25/60/15
Steine d = 63 – 200 mm	[Gew.-%]	< 10	< 15
Blöcke d = 200 – 630 mm	[Gew.-%]	< 10	--
Dichte ρ	[t/m ³]	1,8 – 2,1	1,8 – 2,1
Wassergehalt w	[Gew.-%]	5 – 25	5 – 25
Plastizitätszahl I_p	[%]	5 – 25 ^a	3 – 20 ^a
Konsistenzzahl I_C	[-]	0,75 – 1,5 ^a	1,0 – 2,0 ^a
Lagerungsdichte I_D	[%]	0,2 – 0,65 ^b	0,4 - > 0,65 ^b
undrÄnierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	40 – 150 ^a	50 – 200 ^a
Abrasivität nach NF P18-579 (LCPC)	[g/t]	100 – 500 (abrasiv) ^b	100 – 500 (abrasiv) ^b
organischer Anteil	[Gew.-%]	≤ 2 ^a	≈ 2 – 3 ^a
Reibungswinkel φ	[°]	25 – 35	25 – 35
Kohäsion c	[kN/m ²]	0 – 20	0 – 25 ^a
Steifemodul E_s	[MN/m ²]	7 – 50	10 – 45

Homogenbereich		1	2
Wichte γ	[kN/m ³]	18 – 21	18 – 21
Wichte u. Auftrieb γ'	[kN/m ³]	8 – 11	8 – 11
Durchlässigkeit k	[m/s]	--	ca. $<10^{-8} - 10^{-6}$

a = gilt nur für bindige Böden

b = gilt nur für rollige Böden

6.4 Grundwasser / Schichtenwasser

Ein durchgehender Grundwasserspiegel wurde bei den Bohrarbeiten nicht angetroffen. Nach Auswertung der offiziellen Grundwasserdaten [2.7] steht das Grundwasser am Projektstandort erst > 10 m unterhalb des Geländeoberkante an und ist damit für die Baumaßnahme nicht von Belang.

Bei den Bohrungen wurden jedoch in einigen Bohrlöchern Schichtwasserstände in unterschiedlichen Tiefen (Maximalstand 2,15 m unter Gelände) notiert. Es zeigt sich, dass die dünnen Zwischenlagen aus grobkörnigem Material (Sande und Kiese) häufig nass waren (dementsprechend wasserführend sind). Es zeigt sich auch, dass das Schichtenwasser bereichsweise gespannt vorkommt, da sich in einigen Bohrlöchern nach Bohrende ein zum Teil um 2 m höherer Wasserstand eingestellt hat, als unmittelbar beim Anbohren der Schicht.

Da in den bindigen und bindig dominierten Böden Niederschlagswasser nicht ausreichend schnell versickern kann, ist zumindest temporär mit dem Aufstau von Sickerwasser zu rechnen. Daher sind alle erdberührten Bauteile entweder gemäß DIN 4095 zu drainieren oder gemäß DIN 18533, Tabelle 1 gegen die Beanspruchung durch drückendes Wasser auszulegen.

7 Umwelttechnische Untersuchungen

7.1 Baugrundaufschlüsse aus umwelttechnischer Sicht

In Ergänzung zu den geotechnischen Untersuchungsmaßnahmen wurde das Bohrgut aus den durchgeführten Kleinrammbohrungen auch aus umwelttechnischer Sicht begutachtet.

Bei der umwelttechnischen Auswertung von Baugrundaufschlüssen sind im Allgemeinen folgende Punkte von Interesse:

- eventuell vorhandene organoleptische (d. h. geruchliche oder visuelle) Auffälligkeiten
- die Zusammensetzung und die Mächtigkeit von schadstoffverdächtigen Materialien
- die Lage von schadstoffverdächtigen Materialien im Hinblick auf eventuell gefährdete Schutzgüter (z. B. Expositionssituation im Hinblick auf eventuell gefährdete Menschen oder Abstand zur Grundwasseroberfläche)

Im vorliegenden Fall sind die organoleptischen Auffälligkeiten auf die bodenfremden Bestandteile innerhalb der erbohrten, fremdstoffhaltigen Auffüllungen beschränkt. Die Mächtigkeit der Auffüllungen schwankt an den Aufschlusspunkten zwischen ca. 0,5 und ca. 2 m.

Bei Auffüllungen mit bodenfremden Bestandteilen besteht generell eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass diese erhöhte, umwelttechnisch relevante Schadstoffgehalte aufweisen. Ansonsten wurden keine Hinweise auf Schadstoffbelastungen festgestellt.

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Oberflächenversiegelung und der geplanten Umnutzung, die ebenfalls eine mitreichende Versiegelung des Grundstücks vorsieht, sind die Expositionsbedingungen im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden - Mensch als stark eingeschränkt zu bezeichnen.

Grundwasser wurde in den Kleinrammbohrungen nicht festgestellt, lediglich Schichtwasser in einigen der Kleinrammbohrungen. Der Flurabstand des Grundwasserspiegels beträgt nach den vorliegenden Unterlagen deutlich mehr als 10 m. Es ist somit davon auszugehen, dass die schadstoffverdächtigen Auffüllungen nicht vom Grundwasser durchströmt werden.

7.2 Probenahme und Untersuchungsumfang

Schwarzdecke

Zur Überprüfung der Schwarzdecken auf teerhaltige Bestandteile entsprechend den Anforderungen der „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen sowie die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“ (RuVA-StB 01) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Fassung 2005 wurden die entnommenen Schwarzdeckenproben auf die Parameter PAK im Feststoff und Phenol-Index im Eluat untersucht.

Tabelle 2 Umwelttechnische Untersuchung – analysierte Proben (Schwarzdecke)

Probe	Mischprobe aus	Material / Entnahmebereich	Analyseumfang
<u>Bereich Baumarkt</u>			
BS1a 0,00 – 0,07 m	--	nördliche Ecke	PAK im Feststoff Phenol-Index i. E.
BS7 0,00 – 0,09 m	--	südöstliche Ecke	PAK im Feststoff Phenol-Index i. E.
<u>Bereich Gartenmarkt</u>			
BS8 0,00 – 0,09 m	--	südwestlicher Bereich	PAK im Feststoff Phenol-Index i. E.
<u>Bereich Drive In</u>			
BS11 0,00 – 0,04 m	--	Drive In Portal	PAK im Feststoff Phenol-Index i. E.

Bodenproben

Zur Überprüfung des Baugrundes auf eventuelle Schadstoffbelastungen wurden aus dem gewonnenen Probenmaterial die nachfolgend aufgeführte Bodenmischproben (MP1 bis MP4) gebildet und auf den Parameterumfang aus den Technischen Regeln „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, TR Boden“ der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vom 05.11.2004, Tabelle II.1.2-3 und II.1.2-4 analysiert.

Bauschuttprobe

Zur Überprüfung des Betons der vorhandenen Bodenplatten auf eventuelle Schadstoffbelastungen wie z. B. nutzungsbedingte Verunreinigungen, wurde aus dem gewonnenen Probenmaterial die nachfolgend aufgeführte Betonmischprobe (MP Beton) gebildet und auf den Parameterumfang aus den Technischen Regeln „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln“ der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vom 05.11.2004, Tabelle II.1.4-4 und II.1.4-5 analysiert.

Tabelle 3 Zusammenstellung der chemisch analysierten Proben (Boden, Beton)

Probe	Mischprobe aus	Material	
MP1	BS7: 0,09 – 0,50 m BS8: 0,08 – 0,25 m BS8: 0,25 – 0,45 m BS8: 0,45 – 0,80 m BS11: 0,25 – 0,35 m BS11: 0,35 – 0,40 m	BS13: 0,15 – 0,30 m BS13: 0,30 – 0,80 m BS13: 0,80 – 0,90 m BS13: 0,90 – 1,05 m	<u>grobkörnige Auffüllungen:</u> Sand, kiesig, schwach schluffig Fremdbestandteile (ca. 10 %): Schwarzdecken, Schlacken, schwarze Partikel, Schotter, Ziegelreste, Holz schwarz
MP2	BS14: 0,29 – 0,60 m BS15: 0,29 – 0,50 m BS16: 0,35 – 0,80 m	BS17: 0,40 – 0,50 m BS18: 0,37 – 0,40 m	<u>grobkörnige Auffüllungen:</u> Kies, Sand Fremdbestandteile (ca. 5 %): schwarze Partikel, Ziegelreste braun, z. T. schwarz verfärbt
MP3	BS13: 1,05 – 1,25 m BS14: 0,60 – 0,65 m BS14: 0,65 – 0,70 m	BS14: 0,70 – 0,80 m BS15: 0,50 – 0,60 m BS16: 0,80 – 0,90 m.	<u>grobkörnige Auffüllungen:</u> Kies, Sand, schwach schluffig Fremdbestandteile (< 5 %): Ziegelreste braun, z. T. schwarz verfärbt
MP4	BS7: 0,90 – 1,65 m BS8: 0,80 – 1,40 m BS9: 0,75 – 1,70 m		<u>bindige Auffüllungen:</u> Schluff, stark fein-mittel-sandig, schwach kiesig Fremdbestandteile (< 5 %): wenig Ziegelreste, Wurzeln braun, grau
MP Beton	BK12 BK14	BK15 BK18	<u>Beton:</u> grau

Weitere Details zur Probennahme sind den Probenahmeprotokollen in der **Anlage 5.1** zu entnehmen.

7.3 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung

Die Analyseergebnisse und die angewandten Analyseverfahren sind im Prüfbericht der SGS Institut Fresenius GmbH, Radolfzell, in **Anlage 5.2** aufgeführt.

Die untersuchten Schwarzdecken weisen PAK-Gehalte zwischen 3,11 mg/kg und 27,03 mg/kg auf und sind demnach als nicht bzw. leicht teerhaltig zu bezeichnen (Verwertungsklassen A und B).

Wie dem Prüfbericht außerdem zu entnehmen ist, ergaben sich in den Mischproben aus den Auffüllungen (MP1 bis MP4) vielfältige analytischen Auffälligkeiten. Im Feststoff wurden für nahezu alle Schwermetalle zzgl. Arsen im Feststoff sowie PAK erhöhte Gehalte festgestellt. Darüber hinaus wurden teilweise abfallrechtlich relevante Konzentrationen an Sulfat nachgewiesen.

In der untersuchten Mischprobe aus den Betonkernen wurde lediglich eine mäßig erhöhte elektrische Leitfähigkeit festgestellt, was u. E. materialtypisch ist.

Die Bewertung der Untersuchungsbefunde erfolgt grundsätzlich unter zwei Gesichtspunkten. Zum einen ist das mit einer eventuellen Belastung einhergehende Gefährdungspotential abzuschätzen (schutzgutbezogene bzw. altlastenrechtliche Bewertung), zum anderen ist bei Baumaßnahmen gegebenenfalls anfallender Aushub im Hinblick auf dessen Entsorgung zu beurteilen (abfallrechtliche Bewertung).

Anhand der altlastenrechtlichen Bewertung ist zu entscheiden, ob weitere Erkundungsmaßnahmen oder eine Sanierung erforderlich sind. Die abfallrechtliche Bewertung erfolgt im Hinblick auf die ordnungsgemäße und wirtschaftliche Entsorgung von bei Baumaßnahmen anfallendem Aushub.

7.3.1 Altlastenrechtliche Bewertung

Bei der schutzgutbezogenen bzw. altlastenrechtlichen Bewertung eines mit Schadstoffen belasteten Bodens ist das mit der Kontamination über Aufnahmepfade bzw. Wirkungspfade einhergehende Gefährdungspotential für die betroffenen Schutzgüter (i. d. R. Mensch, Grundwasser, Pflanzen) abzuschätzen. Hierbei wird durch den Vergleich der festgestellten Schadstoffbefunde mit entsprechenden Prüfwerten geprüft, ob von einer Gefahr für die Schutzgüter Mensch, Pflanze und/oder Grundwasser auszugehen

ist. Für die Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze und Boden-Grundwasser gelten die Prüfwerte der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).

Im vorliegenden Fall ergaben sich im Eluat der Mischproben MP1 und MP2 für die Parameter Blei (52 µg/l, Prüfwert = 25 µg/l) und Arsen (12 µg/l, Prüfwert = 10 µg/l) im Eluat in den Mischproben MP1 und MP2 Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser. Auf Grund des hohen Abstandes zum Grundwasser von über 8 m und der Tatsache, dass die schadstoffhaltigen Auffüllungen durchweg von bindigen Schluffen oder Tonen bzw. gemischtkörnigen Böden mit sehr geringen Durchlässigkeiten und einem erhöhten Schadstoffrückhaltevermögen unterlagert werden, ist u. E. keine signifikante Gefährdung von Schutzgütern zu erkennen. Aus altlastenrechtlicher Sicht besteht daher unseres Erachtens kein weiterer Handlungsbedarf.

Gegen einen Verbleib der untersuchten Böden vor Ort bestehen daher keine Einwände.

7.3.2 Abfallrechtliche Bewertung

Schwarzdecken

Auf Basis der Analyseergebnisse ergeben sich für die untersuchten Schwarzdeckenproben folgende abfallrechtliche Klassifizierungen:

Tabelle 4 Abfallrechtliche Einstufung der Schwarzdeckenproben

Probe	PAK [mg/kg]	Benzo- (a)pyren [mg/kg]	Phenol- Index [µg/l]	Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01	AVV-Schlüssel*
BS1a; 0,0 – 0,07 m	26,79	2,9	< 10	B	170302
BS7; 0,0 – 0,09 m	21,87	0,46	< 10	A	170302
BS8 0,0 – 0,09 m	3,11	0,11	< 10	A	170302
BS11 0,0 – 0,04 m	27,03	0,89	< 10	B	170302
Zuordnungswerte:				A: PAK ≤ 25 mg/kg Phenole ≤ 100 µg/l B: PAK > 25 mg/kg Phenole ≤ 100 µg/l C: PAK > 25 mg/kg Phenole > 100 µg/l	gefährl. Abfall (170301*), wenn: PAK > 1000 mg/kg B(a)P > 50 mg/kg

RuVa-StB: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau

*: gemäß „Entsorgung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen“, Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen, Heft 7/2018

n. n.: nicht nachweisbar / Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze

Die untersuchten Schwarzdeckenproben sind demnach den Verwertungsklassen A und B zuzuordnen. Gefährlicher Abfall im Sinne der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) wurde nicht festgestellt.

Boden- und Bauschuttproben

Die abfallrechtliche Bewertung von Böden und bodenähnlichen Auffüllungen erfolgt anhand der Technischen Regeln „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, TR Boden“ der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vom 05.11.2004, sowie der Deponieverordnung (DepV) des Bundes vom 27.04.2009.

- Z0 uneingeschränkte Verwendung (in bodenähnlichen Anwendungen)
- Z0*IIIA uneingeschränkte Verwendung unter Z0-Schicht in Wasserschutzzone IIIA
(Abstand Auffüllbasis zum Grundwasser > 1 m)
- Z0* uneingeschränkte Verwendung unter Z0-Schicht
(Abstand Auffüllbasis zum Grundwasser > 1 m)
- Z1.1 Verwendung in technischen Bauwerken mit wasserdurchlässiger Oberfläche
(Abstand Auffüllbasis zum Grundwasser > 1 m)
- Z1.2 Verwendung in technischen Bauwerken mit wasserdurchlässiger Oberfläche
bei günstigen hydrogeologischen Verhältnissen
- Z2 Verwendung in Erdbauwerken mit wasserundurchlässiger Deckschicht
(Abstand Auffüllbasis zum Grundwasser > 1 m)

Material mit Schadstoffkonzentrationen oberhalb der Zuordnungswerte Z2 kann in der Regel nur noch einer Deponie zugeführt werden, wobei die unterschiedlichen Deponieklassen entsprechend den Zuordnungskriterien der DepV zu beachten sind (Deponien der Deponieklassen DK I, DK II, DK III und DK IV).

Die Bewertung von Bauschuttproben erfolgt nach den „Vorläufigen Hinweisen zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial“ des Freistaates Sachsen vom 11.01.2006 und den dazugehörigen Erläuterungen vom 15.12.2010.

Aus abfallrechtlicher Sicht sind die untersuchten Proben wie folgt einzustufen:

Tabelle 5 Abfallrechtliche Einstufung der untersuchten Bodenmischprobe

Probe	Einstufung nach LAGA	maßgebliche(r) Parameter mit Analysewert	überschrittener Zuordnungswert
Boden			
MP1	Z2	PAK = 5,26 mg/kg Sulfat = 55 mg/l	Z1 = 3 mg/kg Z1.2 = 50 mg/l
MP2	> Z2	PAK = 43,69 mg/kg B(a)P = 4,2 mg/kg	Z2 = 30 mg/kg Z2 = 3 mg/kg
MP3	> Z2	Kupfer = 1.000 mg/kg	Z2 = 400 mg/kg
MP4	Z1.2	Sulfat = 37 mg/l	Z1.1 = 20 mg/l
Bauschutt			
MP Beton	Z1.2	elektrische Leitfähigkeit = 1.840 µS/cm	Z1.1 = 1.500 µS/cm

In den untersuchten Bodenproben aus den fremdstoffhaltigen Auffüllungen (MP1 bis MP4) wurden durchweg abfallrechtlich relevante Belastungen festgestellt. Der Belastungsgrad schwankt zwischen den Einbauklassen Z1.2 und > Z2 nach LAGA Boden. Es ist somit davon auszugehen, dass die vorhandenen künstlichen Auffüllungen im abfallrechtlichen Sinne nicht frei verwertbar sind. Dies ist bei der Planung, Ausschreibung und Ausführung der Erdarbeiten zu beachten. Die natürlich anstehenden Böden waren nicht Gegenstand der Untersuchungen.

Die untersuchte Mischprobe aus dem vorhandenen Beton weist den vorliegenden Analyseergebnissen zu Folge W1.2 - Qualität auf und kann somit einem entsprechenden Bauschuttrecycling zugeführt werden.

7.4 Baubetriebliche Hinweise aus umwelttechnischer Sicht

Wir weisen darauf hin, dass es sich bei den vorliegenden umwelttechnischen Untersuchungen um stichprobenartige Untersuchungen handelt.

Aus umwelttechnischer Sicht ist bei der Planung, Ausschreibung und Durchführung von Erdarbeiten zu beachten, dass die vorhandenen Erdstoffe nach derzeitigem Kenntnisstand zwar prinzipiell vor Ort belassen werden können, aber bei einer Abfuhr

von Bodenmaterialien aus abfallrechtlicher Sicht nicht frei verwertbar sind (bis Einbauklasse > Z2 nach LAGA Boden; siehe auch **Kapitel 7**).

Die vorhandenen Schwarzdecken sind nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen den Verwertungsklassen A und B nach RuVa-StB 01 zuzuordnen. Sie sind von den übrigen Materialien getrennt zu halten. Eventuell in anderen Bereichen vorhandene Schwarzdecken sind aller Voraussicht nach im Zuge des Abbruchs zur Beprobung und abfallrechtlichen Klassifikation bereit zu stellen.

Die vorhandenen Betonbodenplatten müssen beim Abbruch getrennt von den übrigen Massen gehalten werden. Das Abbruchmaterial kann als W1.2 – Material dem konventionellen Bauschuttrecycling zugeführt werden. Während des Abbruchs ist darauf zu achten, dass die Bodenplatten zum Teil nutzungsbedingte Verunreinigungen aufweisen. Solche Bereiche sind ggf. zu separieren und separat zur Beprobung bereit zu stellen.

Generell sollte bei Erdarbeiten darauf geachtet werden, dass fremdstoffhaltiges Auffüllungsmaterial im Sinne einer Abfallminimierung sorgfältig von eventuell anfallendem natürlich anstehendem Boden separiert wird.

Bei einer eventuellen Abfuhr von Bodenmaterialien ist davon auszugehen, dass dieses entsprechend der derzeitigen, von allen Entsorgungsstellen akzeptierten Vorgehensweise in Abhängigkeit der Materialzusammensetzung chargenweise innerhalb des Baugeländes in Haufwerken bereitgestellt werden muss. Die Haufwerke sind dann zur abschließenden, rechtlich verbindlichen Deklaration entsprechend den Richtlinien der LAGA PN98 zu beproben und chemisch-analytisch zu untersuchen. Die Entsorgung des Aushubmaterials erfolgt auf Basis der daraus resultierenden Klassifizierung.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass zwischen den Aufschlusspunkten auch Material mit bislang nicht festgestellten Belastungsklassen anstehen kann. Wir empfehlen daher, in die Ausschreibung von Erdarbeiten neben Positionen für die Separierung und Bereitstellung von Aushubmaterial auch Positionen für die Entsorgung von Aushubmaterial mit allen gängigen Belastungsklassen aufzunehmen (Einbauklassen Z0, Z0*III A, Z0*, Z1.1, Z1.2 und Z2 nach LAGA Boden, sowie Deponieklassen DK 0, DK I, DK II und ggf. DK III nach Deponieverordnung).

8 Gründung

8.1 Allgemeines, Höhen, Lasten

Aus den vorliegenden Planunterlagen [2.2] ist folgende Höhe zu entnehmen:

OK FFB EG = ± 0,00 m 129,29 m NHN

Bei einer üblichen Fundamenteinbindetiefe von etwa 0,8 m bis 1,0 m liegen die Gründungssohlen der neuen Fundamente vorwiegend in den bindigen und gemischt-körnigen Auffüllungen, bereichsweise auch in den natürlich anstehenden bindigen Böden. Eine Flachgründung des Gebäudes ist bei den gegebenen Baugrundverhältnissen möglich.

Aktuell gehen wir von folgenden Lasten aus:

Punktlasten (Stützen) $G_k = 300 \text{ kN bis } 800 \text{ kN}$

Linienlasten (Wände) $g_k = 80 \text{ kN/m bis } 300 \text{ kN/m}$

Nachfolgend wird eine Gründung über Einzel- und Streifenfundamente sowie über eine lastabtragende, elastisch gebettete Bodenplatte untersucht.

8.2 Schichtmodell, charakteristische Bodenkenwerte

Für den Nachweis der Grundbruchsicherheit nach DIN 4017 sowie die Setzungsrechnungen nach DIN 4019 werden folgende bodenmechanischen Kennwerte angesetzt:

Sand-Ton Gemische,	bis ca. 125 m NHN
Tone stark sandig	$\gamma_k / \gamma'_k = 19 / 9 \text{ kN/m}^3$
Steif (teils noch	$\phi'_k = 30^\circ$
aufgefüllt)	$c'_k = 10 \text{ kN/m}^2$
	$E_s = 12 \text{ MN/m}^2$
Sand-Ton-Gemische,	bis ca. 123 m NHN
Tone, sandig	$\gamma_k / \gamma'_k = 19 / 9 \text{ kN/m}^3$
Sand, schluffig/tonig	$\phi'_k = 30^\circ$
	$c'_k = 10$
	$E_s = 20 \text{ MN/m}^2$
Sand-Ton-Gemische	unterhalb ca. 123 m NHN
	$\gamma_k / \gamma'_k = 20 / 10 \text{ kN/m}^3$
	$\phi'_k = 32,5^\circ$
	$c'_k = 10 \text{ kN/m}^2$
	$E_s = 40 \text{ MN/m}^2$

8.3 Einzel- und Streifenfundamente

Es wurde eine Einbindetiefe der Einzel- und Streifenfundamente von $t = 0,8 \text{ m}$ rechnerisch betrachtet.

Für die Dimensionierung der Fundamente wird der Ansatz folgender Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (Bemessungssituation BS-P, Abminderung des Bruchwerts mit $\gamma_{R,v} = 1,40$) bzw. aufnehmbarer Sohldrücke $\sigma_{E,k}$ (für charakteristische Lasten, Ausnutzungsgrad $\mu \leq 1,0$, globale Sicherheit $\eta \geq 2,0$) empfohlen:

- Einzelfundamente ($0,5 \text{ m} \leq b \leq 2,5 \text{ m}$): $\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$, $\sigma_{E,k} = 200 \text{ kN/m}^2$
- Streifenfundamente ($0,5 \text{ m} \leq b \leq 1,5 \text{ m}$) : $\sigma_{R,d} = 250 \text{ kN/m}^2$, $\sigma_{E,k} = 180 \text{ kN/m}^2$

Für die oben stehenden Fundamentbreiten liegen die rechnerisch zu erwartenden Setzungsbeträge bei voller Ausnutzung der angegebenen Bodenpressungen bei $s \leq 2$ cm.

Nach dem Grundbruchnachweis wären zwar auch höhere Bodenpressungen zulässig, jedoch würden sich bei voller Ausnutzung der nach dem Grundbruchnachweis für die jeweilige Fundamentgröße aufnehmbaren Sohldrücke rechnerische Setzungsmaße von bis zu $s \approx 7$ cm ergeben.

Die angegebenen Werte gelten für lotrechten, zentrischen Lastangriff. Bei außermittigem oder nicht senkrechtem Lastangriff darf nur derjenige Teil der Sohlfläche angesetzt werden, für den die Resultierende der Einwirkungen im Schwerpunkt steht ($b' = b - 2 \cdot e$).

Das vertretbare Maß an Setzungen, Setzungsdifferenzen und Verdrehungen ist von der jeweiligen Konstruktion des Bauwerkes abhängig und muss in Zusammenarbeit mit dem Tragwerksplaner festgelegt werden.

Bei den o. s. Empfehlungen sind zudem keine Momente oder Mitnahmesetzungen von Bestandsfundamenten infolge neuer Lasteintragungen berücksichtigt. Vor allem im Hinblick auf mögliche Setzungsdifferenzen zwischen Altbestand und Neubau sollten daher für die Vorplanung die empfohlenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes bzw. die aufnehmbaren Sohldrücke berücksichtigt werden.

Nach Vorlage eines detaillierten Lasten- und Fundamentplans können die oben stehenden Angaben in einem Nachtrag zum Gutachten verifiziert werden.

8.4 Bodenplatte

Es wurde eine Bodenplatte mit einer Plattenstärke von 20 cm untersucht.

Für die Herstellung der neuen Bodenplatte im Bereich der Messehalle 17 ist vorgesehen, die vorhandene Bodenplatte vor Ort zu belassen und mit einer Tragschicht in Stärken von etwa 10 cm bis 30 cm zu überschütten. Darauf wird im Anschluss die neue Bodenplatte abgesetzt. Für Bodenplatten außerhalb der Messehalle 17 (z. B. für den Gartenmarkt und den Drive-In) ist eine mindestens 40 cm starke, lastverteilende Tragschicht erforderlich. Sämtliches Tragschichtmaterial unter den verschiedenen

Bodenplatten sollte aus einem gebrochenen Tragschichtmaterial (z. B. Schotter-Splitt-Sandgemische der Körnung 0/32 mm oder 0/45 mm nach den TL SoB-StB 04, Sieblinie SDV) bestehen.

Für die Bemessung elastisch gebetteter Bodenplatten in der o. g. Stärke kann von folgenden Bettungsmoduln ausgegangen werden:

Tabelle 6 Bettungsmoduln für eine elastisch gebettete Bodenplatte

Bereich	mitwirkende Plattenbreite [m]	Bettungsmodul k_s [MN/m ³]
unter Punktlasten z. B. Radlast Stapler	0,5	45
unter den lastabtragenden Wänden	1,0	15
	1,5	11
	2,0	9
im Feld zwischen den lastabtragenden Wänden	--	5

9 Verkehrsflächen

Nach den Standardvorgaben des Hornbach Mutter LVs (angelehnt an die RStO 12) sind folgende Vorgaben für die Verkehrsflächen einzuhalten:

$E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ (Pflaster), Verhältniswert $E_{V2}/E_{V1} \geq 2,2$ sowie

$E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ (Asphalt- bzw. Betonfahrbahn), Verhältniswert $E_{V2}/E_{V1} \geq 2,2$

Der Standort liegt in der Frosteinwirkungszone 1. Die anstehenden bindigen und gemischtkörnigen Böden sind den Frostempfindlichkeitsklassen F3 und F2 (sehr frostempfindlich und mäßig frostempfindlich) zuzuordnen.

Nach RStO 12 beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus (Asphalt- bzw. Betondecke bzw. Pflasterbelag + Trag-/Frostschuttschicht) für F3-Böden 60 cm.

Neben den Anforderungen an die Frostsicherheit müssen auf der Oberfläche der Tragschicht auch die o. g. Verformungsmoduln nachgewiesen werden. Der Verdichtungserfolg der Tragschicht hängt dabei maßgebend vom Zustand des Planums ab.

Auf dem bindigen und gemischtkörnigen Erdplanum sind bei günstiger Witterung erfahrungsgemäß Verformungsmoduln von ca. $E_{V2} = 15 - 40 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten. Um den o. g. Verformungsmodul auf der Oberkante der Tragschicht zu erreichen, wird der Einbau einer kombinierten Frostschutz-/Tragschicht unter Verwendung von gebrochenen Tragschichtmaterialien (z. B. Schotter-Splitt-Sandgemische der Körnung 0/32 mm oder 0/45 mm nach den TL SoB-StB 04) in einer Stärke von etwa 40 -60 cm (bei $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$) bzw. 70 - 90 cm ($E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$), empfohlen. Der Auftrag und die Verdichtung der Frostschutz- bzw. Tragschichtmaterialien müssen lagenweise erfolgen. Die Verdichtungsanforderung beträgt $D_{Pr} \geq 103 \%$.

Alternativ besteht die Möglichkeit, den bindigen bzw. gemischtkörnigen Boden durch das Einfräsen eines Mischbindemittels (Kalk-Zementgemisch) zu vergüten. Im diesem Fall sind der Bindemitteltyp und die Bindemittelmenge vorab durch Eignungsprüfungen zu ermitteln.

Erfahrungsgemäß kann durch eine Bindemittelmenge von 5 Gew.-% (DOROSOL C50) und einer Frästiefe von 40 cm ein Verformungsmodul von $E_{V2} \approx 50 - 60 \text{ MN/m}^2$ erzielt werden, sodass die hinsichtlich der Frostsicherheit erforderliche Stärke der Tragschicht mit hoher Wahrscheinlichkeit ausreichend ist, um den auf der Oberkante der Tragschicht geforderten Verformungsmodul zu erreichen.

Wir empfehlen, die tatsächlich erforderliche Tragschichtstärke mit Hilfe von Probefeldern (Prüfung auf Planum und auf Oberkante Schottertragschicht) zu ermitteln.

Der Auftrag und die Verdichtung der Tragschichtmaterialien müssen lagenweise (Lagenstärke max. 0,25 m) erfolgen, um den geforderten Verformungsmodul zu erreichen. Falls das Planum stellenweise aufgeweicht ist, muss es durch einen zusätzlichen Bodenaustausch verbessert werden. Aufgelockerte Zonen im Bereich von rolligen Böden sind mittels mehrerer Überfahrten mit einem mindestens mittelschweren Plattenrüttler nachzuverdichten.

Die Verdichtung des Planums und der Tragschicht ist im Zuge der Eigenüberwachung durch die ausführende Firma durch statische Plattendruckversuche nachzuweisen. Insgesamt sollten etwa 6 Einzelprüfungen für das Planum und 8 Prüfungen für die Tragschicht gefordert werden. Bei Teilabnahmen erhöht sich die Zahl der erforderlichen Prüfungen.

10 Versickerung von Niederschlagswasser

Die am Projektstandort bis etwa 6 m Tiefe vorwiegend anstehenden bindigen und bindig durchsetzten Böden weisen Durchlässigkeiten von $k_f \leq 10^{-6}$ m/s bis $< 10^{-8}$ m/s auf und sind für eine Niederschlagswasserversickerung nicht geeignet. Eine Versickerung wäre nur dann möglich, wenn in größerer Tiefe ausreichend durchlässige Böden anstehen, die mittels Austauschbohrungen erreichbar sind. Dies muss erst durch tiefere Aufschlussbohrungen geprüft werden. Eventuell kann es sinnvoll sein, im selben Zug einen Versickerungsversuch im Bohrloch durchzuführen.

11 Weitere Hinweise und Empfehlungen

Kampfmittel

Für das gesamte Grundstück besteht nach [2.9] Kampfmittelverdacht. Vor Eingriffen in den Untergrund muss eine vollständige Kampfmittelfreigabe vorliegen bzw. sind die Erdarbeiten durch einen Feuerwerker zu begleiten. Im Fall von Bohr-, Ramm- oder Rüttelarbeiten sind weitere Kampfmittelbohrungen erforderlich.

Wasserhaltung bei Schichtwasserzutritten

Da am Projektstandort lediglich mit Schichtenwasser zu rechnen ist und die zu erwartenden Wassermengen überschaubar sind, können lokale Absenkmaßnahmen (z. B. im Bereich der Anlieferrampe oder auch einem Sprinklertank als Erdtank) in den anstehenden Böden erfahrungsgemäß mit einer offenen Wasserhaltung über Pumpensümpfe (Sicherung mit Brunnenringen) realisiert werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass für Wasserhaltungsmaßnahmen eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich ist.

Herstellung der Fundamentgräben bzw. der Baugrube, Verbau

Bei der Herstellung der Fundamentgräben bzw. der Baugrube sind die Vorgaben der DIN 4124 zu beachten. Demnach können Fundamentgräben bis zu einer Tiefe von 1,25 m mit senkrechten Wänden hergestellt werden, sofern kein Schichtwasser zutritt.

Die Böschungen für tiefere Gruben oder Gräben (z. B. Anlieferrampe, Sprinklertank als Erdtank etc.) können in den bindigen und bindig durchsetzten Böden unter maximal 60° hergestellt werden. Im Bereich von Schichtwasserzutritten oder auch im Bereich von grobkörnigen Böden sind die Böschungen abzuflachen.

Entlang von Böschungsschultern ist ein mindestens 1 m breiter Streifen lastfrei zu halten. Für größere Lasten wie z. B. Kran- oder Fahrzeuglasten in der Nähe der Böschungsschultern sind Standsicherheitsnachweise erforderlich.

Vorbereiten der Gründungssohlen

Der Aushub sollte mit einem Bagger mit Tieflöffel und glatter Schneide erfolgen, um baubetriebliche Auflockerungen zu vermeiden.

Nach der Profilierung empfehlen wir, die Gründungssohlen zum Schutz vor Aufweichungen unmittelbar mit einer Sauberkeitsschicht zu versiegeln. Im Bereich von Verkehrsflächen ist entsprechend rasch die Tragschicht einzubauen.

Aufgeweichte Böden in der Gründungssohle sind auszubauen und durch Tragschichtmaterialien (Verdichtung $D_{Pr} \geq 100\%$) oder Magerbeton (verstärkte Sauberkeitsschicht) zu ersetzen. Bodenaustauschmaterial (ausgenommen Magerbeton) muss mit einem seitlichen Überstand über die eigentlichen Fundamentaußenkanten hinaus eingebaut werden, der der Dicke der Austauschschicht entspricht.

Im Bereich der Messehalle 17 soll die vorhandene Bodenplatte erhalten bleiben. Das bedeutet, dass die Bodenplatte für neue Stützenfundamente oder sonstige lastabtragende Bauteile geöffnet werden muss. Um unnötig große Öffnungen zu vermeiden, sollte hier für den Fall eines notwendigen Bodenaustauschs eher ein Magerbeton verwendet werden (seitlicher Überstand etwa 10 cm).

Verfüllung der Arbeitsräume, Abdichtung erdberührte Bauteile

Die beim Aushub vorwiegend anfallenden gemischtkörnigen Böden (Bodengruppe TL, TM, ST*) können nur bei geotechnischer Eignung und mit entsprechend geeignetem Verdichtungsgerät wieder eingebaut werden.

Alternativ können entsprechende Fremdmaterialien verwendet werden. Es sollten hierbei darauf geachtet werden, dass Materialien verwendet werden, deren Durchlässigkeit annähernd derjenigen der umgebenden Böden entspricht (z. B. GU, GU*, GT, GT*), damit hier keine bevorzugte Wasserwegsamkeit für Sickerwässer entsteht.

Je nach Witterung kann beim Einbau von bindigen bzw. gemischtkörnigen Böden die Zugabe von Bindemitteln erforderlich werden.

Alle aneinander angrenzenden Böden müssen filterstabil sein. Sofern dies nicht der Fall ist, sind geeignete Trenngeotextilien einzubauen.

Es wird empfohlen, für die Arbeitsraumverfüllung einen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ zu fordern.

In den bindigen Böden kann, wie o. s. beschrieben, Niederschlagswasser nicht oder nur sehr langsam versickern und temporär aufgestaut werden. Alle erdberührten Bauteile sind daher entweder gemäß DIN 4095 zu dränieren oder gemäß DIN 18533-1 gegen die Beanspruchung durch drückendes Wasser auszulegen,

Für Einbindetiefen bis 3 m (z. B. Anlieferungsrampe) gilt die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, mäßige Einwirkung durch drückendes Wasser, Eintauchtiefe ≤ 3 m.

Für Einbindetiefen > 3 m (z. B. für einen Sprinklertank als Erdtank) gilt die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E, hohe Einwirkung durch drückendes Wasser, Eintauchtiefe > 3 m.

Bei einer Ausführung ohne Dränage ist eine ausreichende Auftriebssicherheit zu gewährleisten. Dies gilt insbesondere für den Sprinklertank als Erdtank sowie die Anlieferungsrampe.

Erddruckansatz für die Bemessung von unterirdischen Bauteilen

Für die statische Bemessung der Wände der Anlieferampe, dem Sprinklertank oder sonstigen Kellerräumen ist der erhöhte aktive Erddruck ($0,5 \cdot E_0 + 0,5 \cdot E_a$) anzusetzen. Zusätzlich sind ggf. vorhandene Verkehrslasten und der ggf. vorhandene Wasserdruck zu berücksichtigen. Vereinfachend dürfen für die Hinterfüllung bei Verwendung der o. g. Materialien folgende charakteristische Bodenkennwerte angesetzt werden: $\gamma / \gamma' = 20 / 10 \text{ kN/m}^3$, $\varphi = 30^\circ$, $c = 5 \text{ kN/m}^2$.

Verfüllung unterirdischer Keller und Leitungskanäle

Im Rahmen der historischen Erkundung sowie der Begehung des Grundstücks sind insbesondere im Bereich der bestehenden Messehalle 17 mehrere Kellerräume sowie mindestens 6 Leitungs- bzw. Lüftungskanäle bis etwa 2 m Durchmesser entdeckt worden. In den Kellerräumen stand zum Teil Wasser, wobei bisher nicht klar ist, ob das Wasser von außen eingedrungen ist oder ob es beispielsweise auf Undichtigkeiten in der alten Wasserversorgung zurückzuführen ist.

Für die Umnutzung sind die Kellerwände sowie die Wände der Leitungsgräben bis mindestens 1 m unter alter Bodenplatte abzubrechen. Für die Verfüllung können ebenfalls gemischtkörnige Materialien, wie oben beschrieben, verwendet werden. Die Einbaulagenstärke sollte 0,3 m nicht überschreiten. Der erforderliche Verdichtungsgrad beträgt $D_{pr} \geq 100 \%$.

Zur Vermeidung von Sickerwasseraufstau in den unterirdischen Räumen sollten die Bodenplatten der Keller und Kanäle in regelmäßigen Abständen perforiert werden.

Rückbau von Bestandsgebäuden

Die ehemaligen Messehalle 16 und 21 werden nicht von Hornbach sondern anderweitig rückgebaut. Hier ist darauf zu achten, dass beim Abbruch eventuell vorhandener unterirdische Bauwerke analog zur Vorgehensweise beim Verfüllen der Keller und Kanäle bei Halle 17 vorgegangen wird. Besonderes Augenmerk ist auf die Rückverfüllung von unterirdischen Hohlräumen (Keller, Aufzugsunterfahrten, Kanäle, alte Fundamente etc.) zu legen. Die Verfüllung muss, wie oben bereits beschrieben, lagenweise mit einem Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 100 \%$ erfolgen.

Hornbach sollte in jedem Fall auf eine saubere Dokumentation der Arbeiten mit entsprechenden Verdichtungsprüfungen bestehen.

Baubegleitende Maßnahmen

Das Baugrundmodell resultiert aus punktuellen Aufschlüssen im Baufeld. Die Baugrundverhältnisse sind natürlichen Schwankungen unterworfen und können deshalb lokal von den Aufschlussergebnissen abweichen. Dies gilt insbesondere für die künstlich aufgefüllten Schichten

Im Zuge der Bauausführung ist deshalb die Überprüfung der getroffenen Annahmen erforderlich. Es wird gebeten, den Unterzeichner rechtzeitig zu benachrichtigen, um die Gründungssole abzunehmen bzw. Verdichtungsprüfungen durchzuführen.

12 Zusammenfassung

Die Hornbach Baumarkt AG plant den Neubau eines Hornbach Bau- und Gartenmarktes mit Drive-In am Standort „Alte Messe“ in Leipzig. Auf dem Gelände befindet sich unter anderem noch die Messehalle 17, die zum Teil erhalten bleiben soll und in die das neue Baumarktgebäude integriert werden soll, sowie die rückzubauenden Hallen 16 und 21.

Der Baugrund wurde durch 18 Kleinrammbohrungen sowie 11 Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde bis in maximal 10 m erkundet. Die Altbebauung war zum Zeitpunkt der Erkundung noch nicht zurückgebaut. Das Gelände ist weitestgehend eben.

In den Aufschlussbohrungen wurden zunächst Auffüllungen mit Mächtigkeiten von ca. 0,5 m bis 2 m erbohrt. Sie bestehen meist bindigen und gemischtkörnigen Böden, bereichsweise auch aus Sand-Kies-Gemischen und weisen Fremdbestandteile wie Ziegel-Beton-, Schlacke- und Schwarzdeckenreste auf. Bis zum Bohrtiefsten folgen in allen Bohrungen sandige Tone und Ton-Sand-Gemische. Vereinzelt wurden auch geringmächtige, feinsandige Zwischenlagen festgestellt. Die Konsistenz der bindigen und bindig dominierten Böden war oberflächennah meist steif, mit zunehmender Tiefe halbfest bis fest.

Der Standort liegt in der Erdbebenzone 0.

Das Grundwasser liegt am Projektstandort mehr als 10 m unter Gelände ist somit für die Baumaßnahme nicht von Belang. Im Rahmen der Erkundungsbohrungen wurde jedoch in einigen Bohrungen Schichtwasser in unterschiedlichen Tiefen (etwa 2 m bis 5 m unter Gelände) festgestellt.

Für tiefere Eingriffe in den Baugrund (z. B. Sprinklertank als Erdtank) können daher Wasserhaltungsmaßnahmen in geringem Umfang erforderlich werden.

Für Wasserhaltungsmaßnahmen ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich.

Das Gründungsniveau liegt meist in den gemischtkörnigen, bindig dominierten Böden (vorwiegend aufgefüllt, teils natürlich anstehend). Die anstehenden Böden sind für eine Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten bzw. elastisch gebetteten Bodenplatten geeignet.

Um ein rechnerisch zu erwartendes Setzungsmaß von $s_2 \approx \text{cm}$ nicht zu überschreiten, sind die aufnehmbaren Sohldrücke bzw. Bemessungswerte der Sohlwiderstände allerdings zu begrenzen.

Eventuell auftretende Fragen können in einem Nachtrag zum Gutachten oder im Rahmen von Besprechungen geklärt werden.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

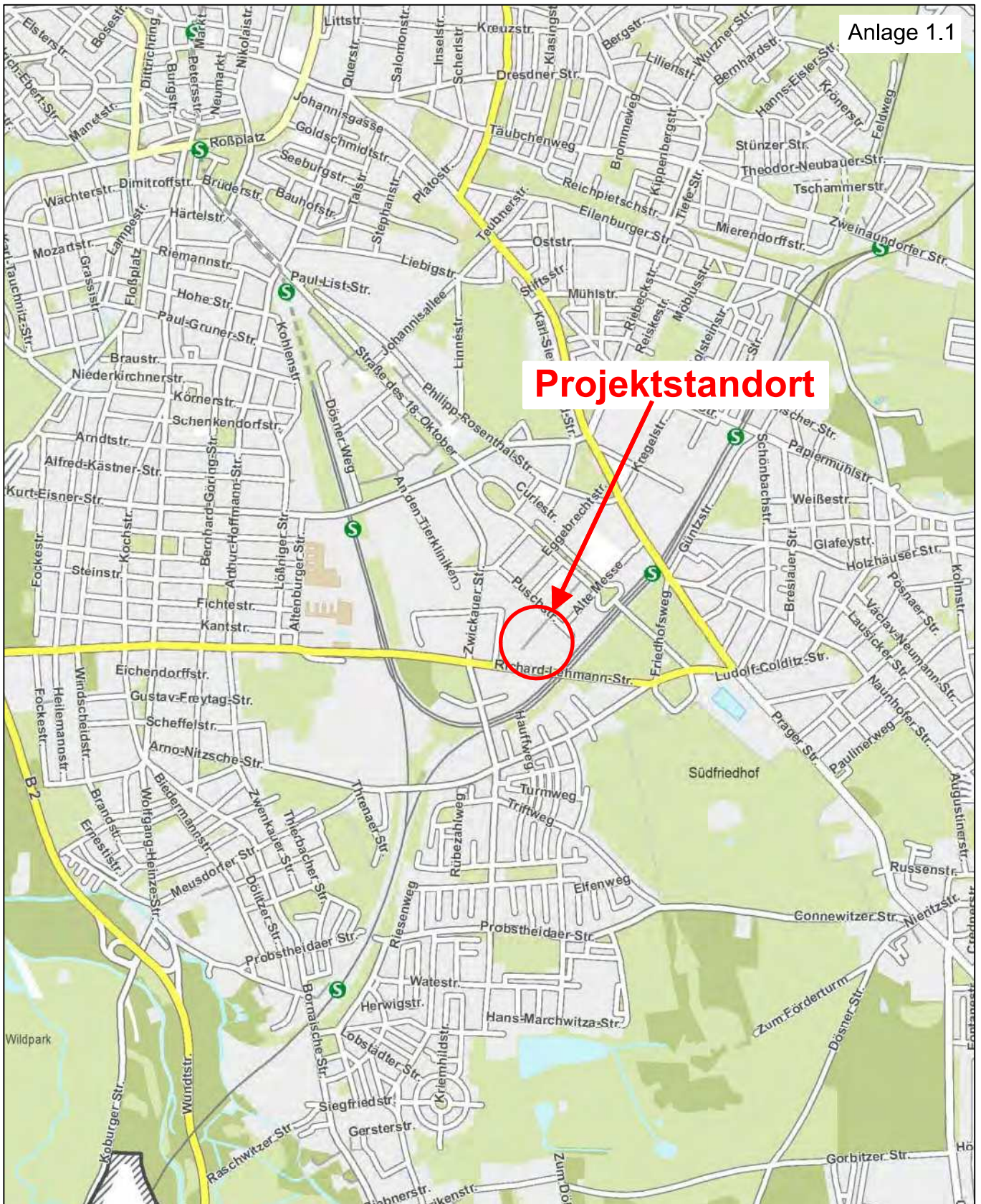
**GHJ INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GEO-
UND UMWELTECHNIK mbH & Co. KG**

Anlage 1

Neubau Hornbach
Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

Lagepläne

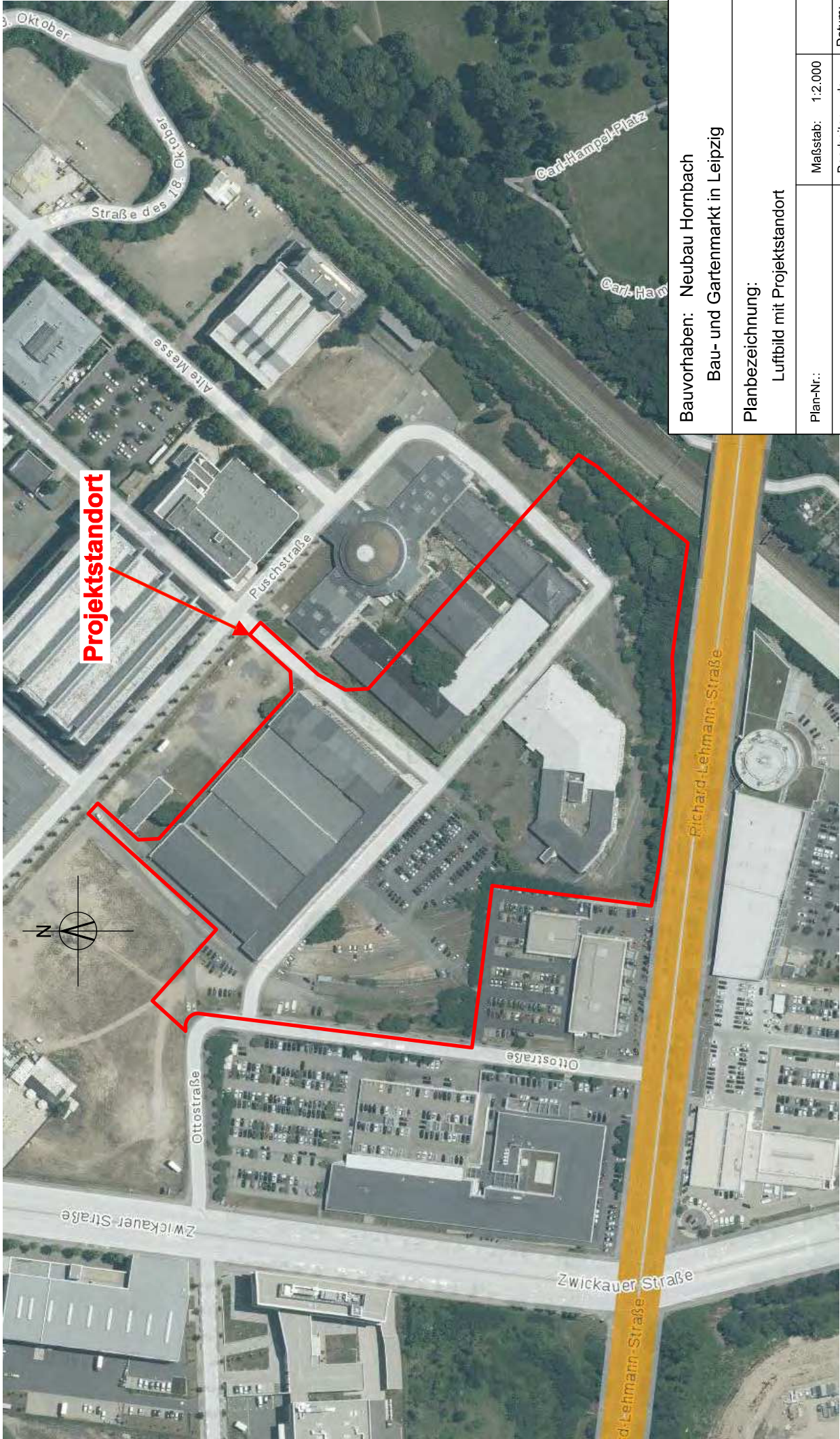
- Anlage 1.1 Stadtplanausschnitt mit Projektstandort, M 1 : 25.000
- Anlage 1.2 Luftbild des Projektstandortes M 1 : 2.000
- Anlage 1.3 Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 1.000



Projektstandort



Bauvorhaben:	Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig	
Planbezeichnung:	Stadtplanausschnitt mit Projektstandort	
	Maßstab:	1:25.000
	Auftrag-Nr.:	17-0110
	Bearbeiter:	ds
	Datum:	28.09.17



Bauvorhaben: Neubau Hornbach
Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

Planbezeichnung:
 Luftbild mit Projektstandort

Plan-Nr.:	Maßstab:	1:2.000	Bearbeiter:	ds	Datum:	04.04.19
	Gezeichnet:	Fa.	Geändert:		Gesehen:	
GHJ Geo- und Umwelttechnik Am Hübengut 4 76149 Karlsruhe Telefon: 07 21 / 9 78 35 - 0 Telefax: 07 21 / 9 78 35 - 99 E-Mail: office@ghj.de		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 2px 5px;">G</div> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 2px 5px;">H</div> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 2px 5px;">J</div> </div>				
Projekt-Nr.:		17-0110				



**GHJ INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GEO-
UND UMWELTTECHNIK mbH & Co. KG**

Neubau Hornbach
Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

Anlage 2

Grundriss Erdgeschoss, M 1 : 500



ENTWURF

HORN BACH "Ate Messe" LEIPZIG

GRUNDRISS ERDGESCHOSS

Maßstab: 1:500
 Datum: 22.01.2018
 Projekt: 1.00-04103-01
 Zeichner: A. 3.002
 Prüfer: 22.01.2018

Hornbach AG
 7875 Buchheim b. Landau

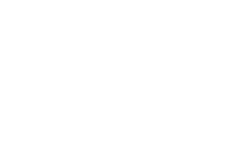
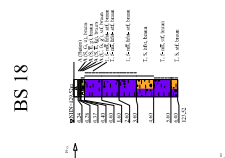
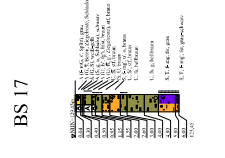
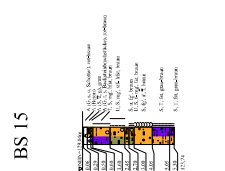
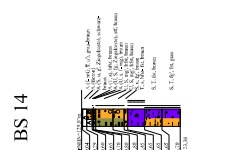
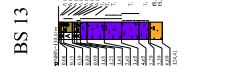
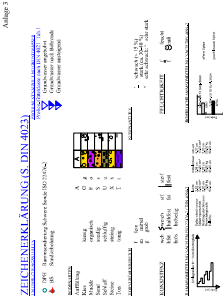
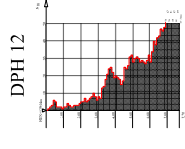
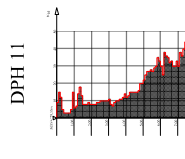
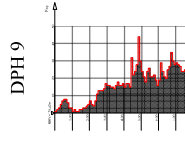
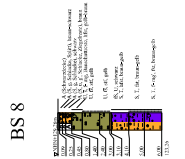
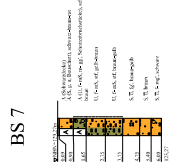
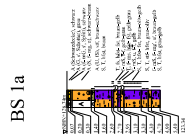
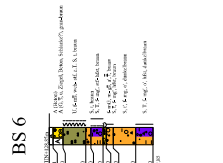
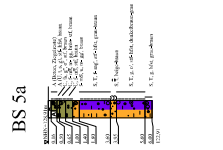
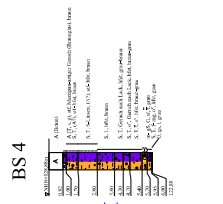
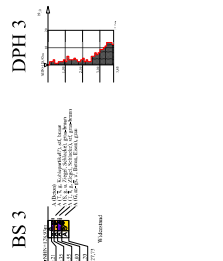
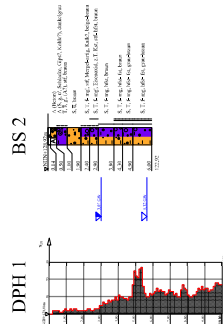
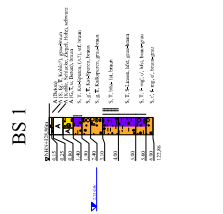
Projekt: 1.00-04103-01
 Datum: 22.01.2018

**GHJ INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GEO-
UND UMWELTTECHNIK mbH & Co. KG**

Neubau Hornbach
Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

Anlage 3

Bohrprofile, Rammdiagramme



Bauverfahren: **Neuhochbau- und Gartenmarkt in Leipzig**

Planungscharge: **10000**

Raumgliederung: **10000**

BRUNNEN: **10000**

MAßSTAB: **1:1000**

LEISTUNGSSTADIUM: **10000**

ZEITSTADIUM: **10000**

PROJEKT: **10000**

**GHJ INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GEO-
UND UMWELTTECHNIK mbH & Co. KG**

Anlage 4

Neubau Hornbach
Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

Bodenmechanische Laborversuche

- Anlage 4.1 Körnungskurven
- Anlage 4.2 Plastizitätsdiagramme, Konsistenzgrenzen
- Anlage 4.3 Kompressionsversuche (Druck-Setzungs-Diagramme)
- Anlage 4.4 Zusammenstellung Laborversuche

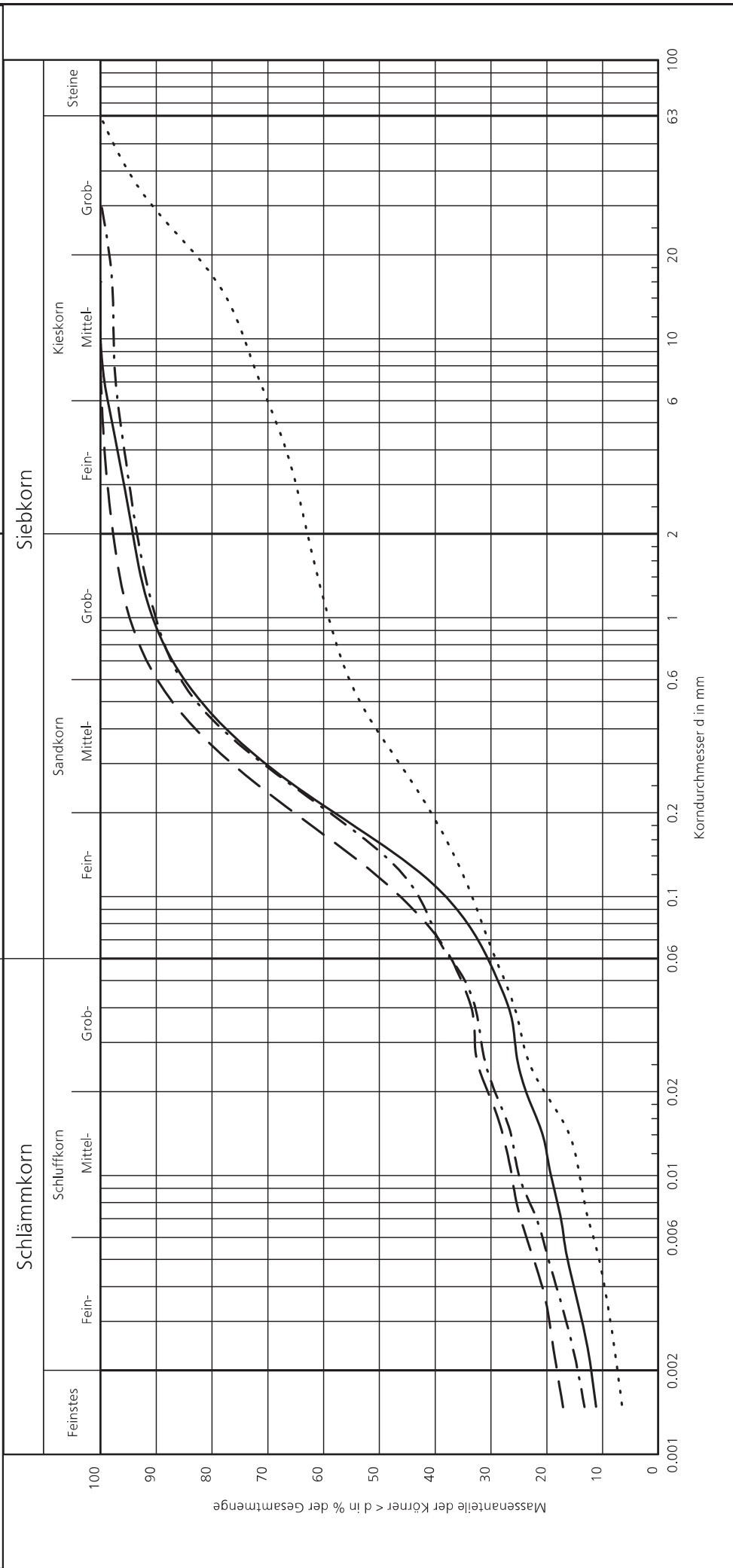


GHJ

Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe

Körnungskurven nach DIN 18123

Auftrags-Nr. 17-0110
Projekt: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig



Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60 [mm]	d30 [mm]	d10 [mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
40708	BS 1	0,15-0,25	—	S, u, t', g'	12.0/19.1/63.1/5.8	0.21	0.06	-	-/-	S, fg', ū (A)
40710	BS 1	0,80-1,40	.....	G, u, t', fs', ms', gs'	7.3/22.3/33.3/37.1	1.17	0.07	0.00	267.4/0.9	G, s, ū (A)
40711	BS 1	1,40-1,90	—	S, t, u	18.2/19.6/59.9/2.3	0.17	0.02	-	-/-	S-T
40712	BS 1	1,90-2,40	—	S, u, t', g'	14.5/23.6/55.4/6.5	0.21	0.02	-	-/-	S, g', ū



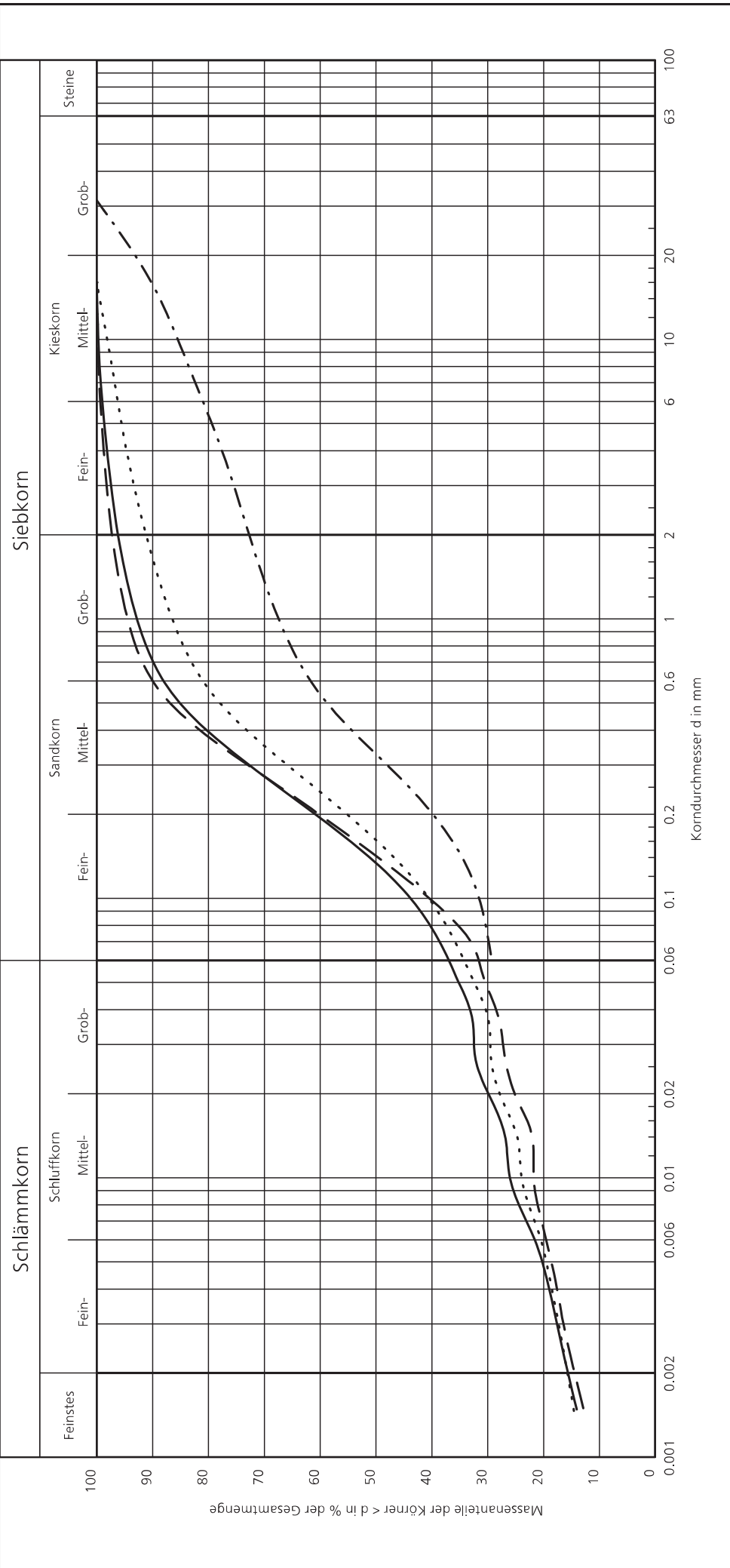
GHJ

... G H J ...

GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe

Körnungskurven nach DIN 18123

Auftrags-Nr. 17-0110
Projekt: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig



Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60 [mm]	d30 [mm]	d10 [mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
40714	BS 1	3,10-4,00	—	S, t, u	15.6/21.8/58.7/3.8	0.19	0.02	-	-/-	S - T
40716	BS 1	5,00-5,60	.....	S, t, u, fg'	15.7/19.0/56.4/8.8	0.24	0.04	-	-/-	S - T, fmg', o'
40721	BS 2	1,10-1,90	---	S, u, t'	14.4/17.5/65.3/2.7	0.20	0.05	-	-/-	S, u
40730	BS 3	0,35-0,55	---.---.---	S, u, fg', mg', gg'	-/29.4/43.3/27.3	0.54	0.07	-	-/-	S, g, u (A)

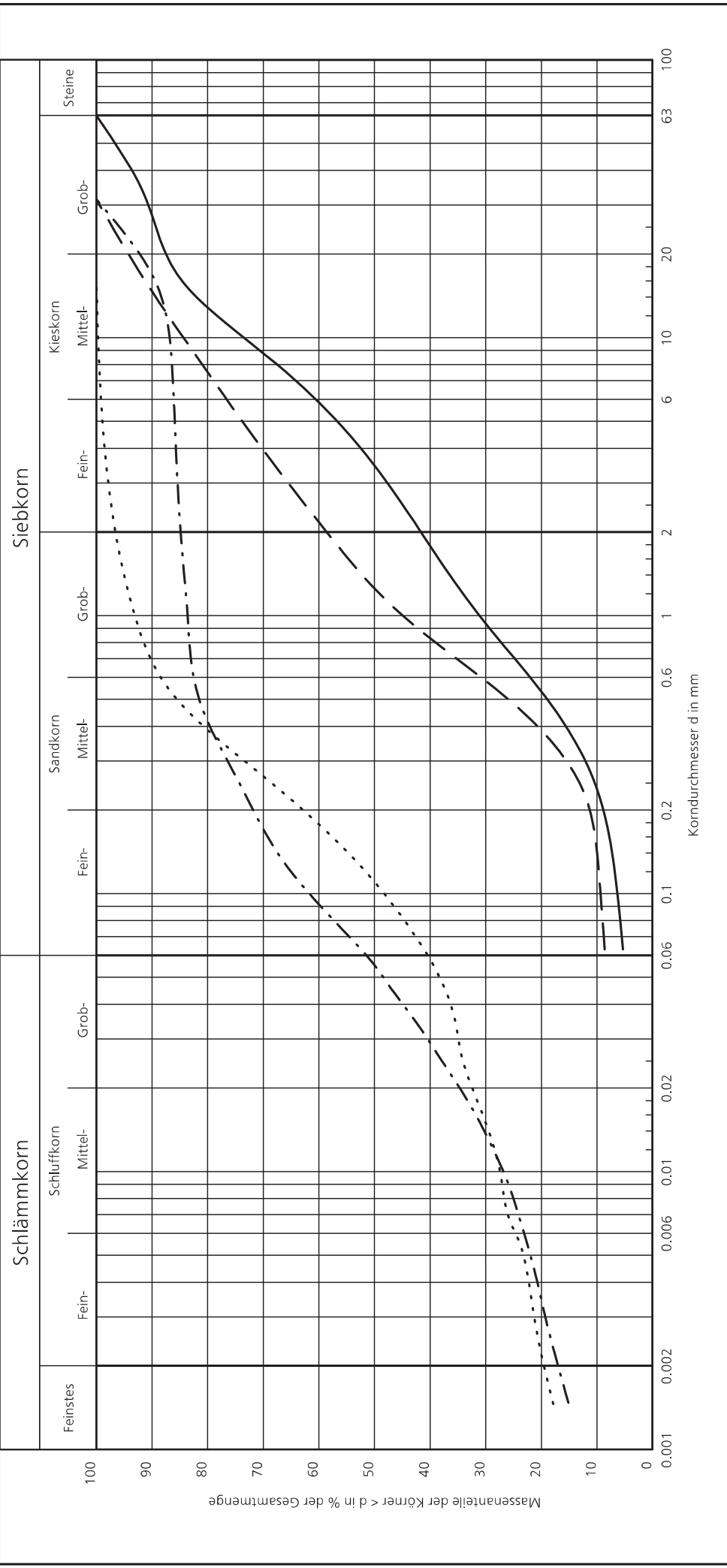


GHJ

GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe

Körnungskurven nach DIN 18123

Auftrags-Nr. 17-0110
Projekt: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

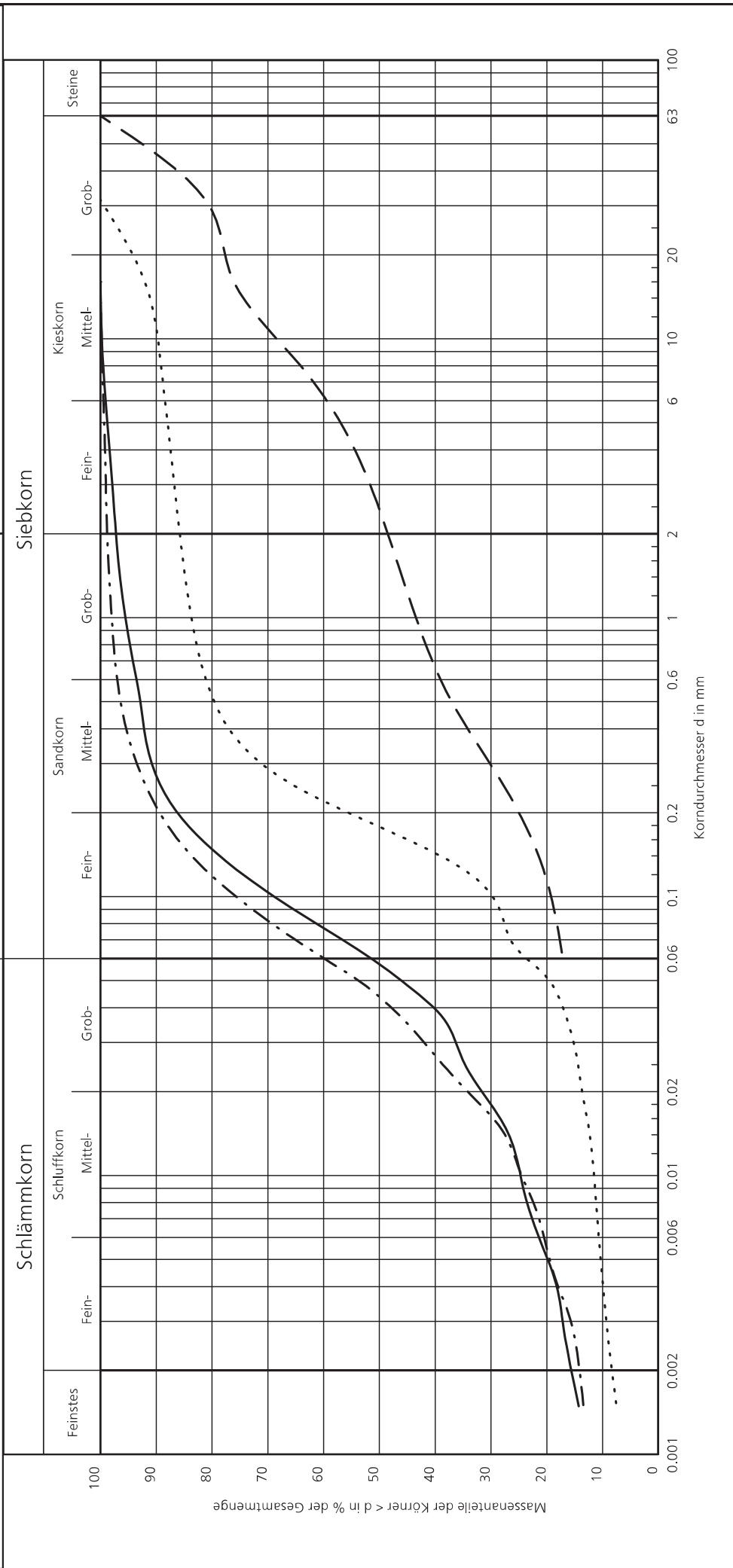


Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60 [mm]	d30 [mm]	d10 [mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
40732	BS 3	0,80-1,20	—	G, gs, u', ms'	- /5.3/36.3/58.3	5.85	0.94	0.24	24.6/0.6	G, mgs, u' (A)
40735	BS 4	1,00-1,70	.....	S, t, u	19.5/21.5/55.5/3.4	0.18	0.01	-	-/-	S - T
40743	BS 4	5,40-5,70	---	S, G, u'	- /8.6/50.0/41.4	2.17	0.58	0.14	15.4/1.1	mgS - G, u'
40748	BS 5a	0,65-1,00	---.---	U, t, fs, ms', mg', gg'	17.0/35.4/32.5/15.1	0.09	0.01	-	-/-	U, fms, mgs


GHJ

GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
 Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe

Auftrags-Nr. 17-0110
 Projekt: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig



Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60 [mm]	d30 [mm]	d10 [mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
40749	BS 5a	1,00-1,40	—	S, ü, t	15.6/37.5/44.1/2.8	0.08	0.02	-	-/-	U, fms
40750	BS 5a	1,40-1,80	.....	S, u, t', mg', gg'	8.3/16.4/61.0/14.2	0.22	0.10	0.00	52.7/11.2	fmS, mgg', u
40788	BS 6	0,21-0,80	—	G, u, fs', ms', gs'	- /17.3/31.2/51.5	6.24	0.30	-	-/-	G, s, u (A)
40789	BS 6	0,80-2,10	—	U, fs, t', ms'	14.1/47.4/37.2/1.2	0.06	0.02	-	-/-	U, fms



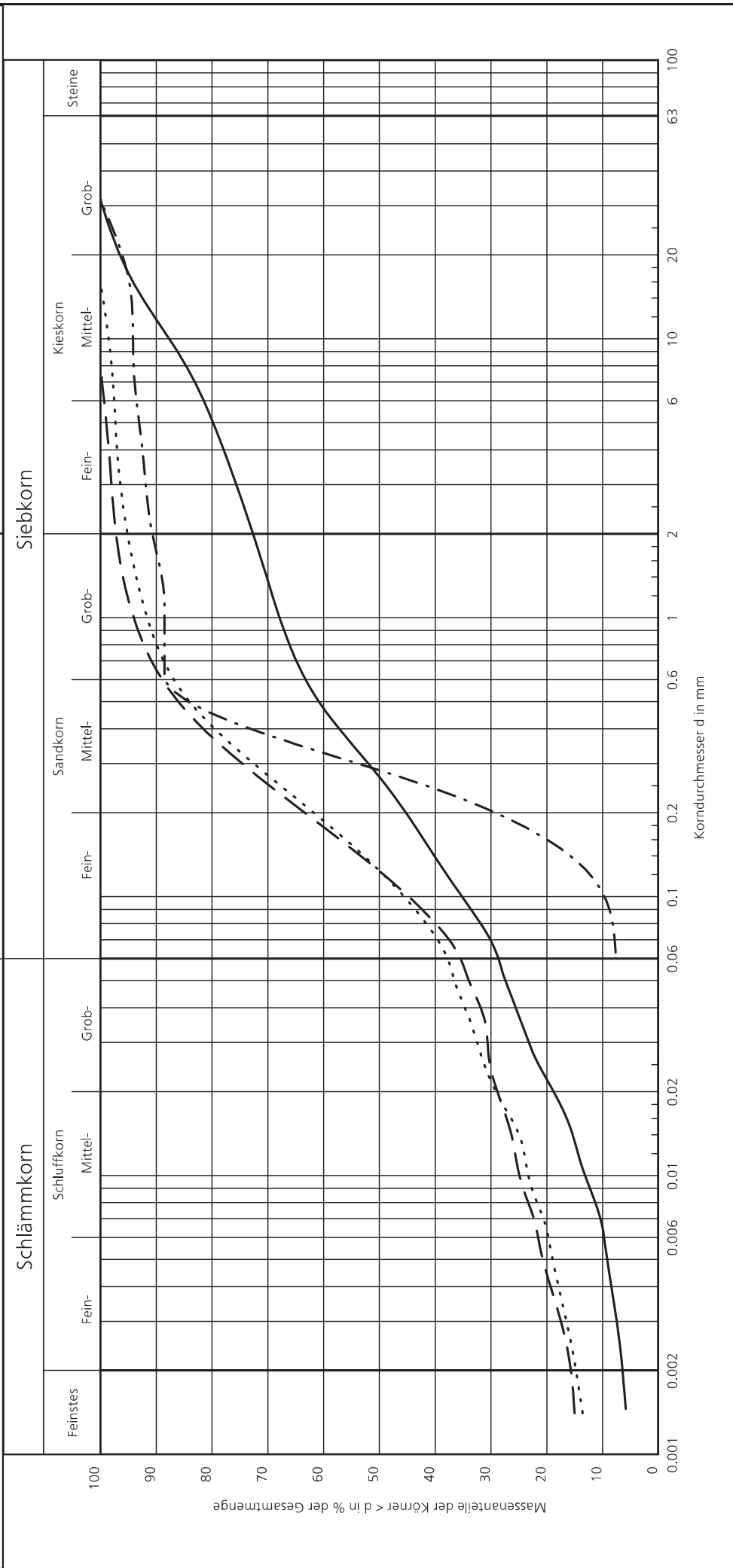
GHJ

... G H J ...

GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe

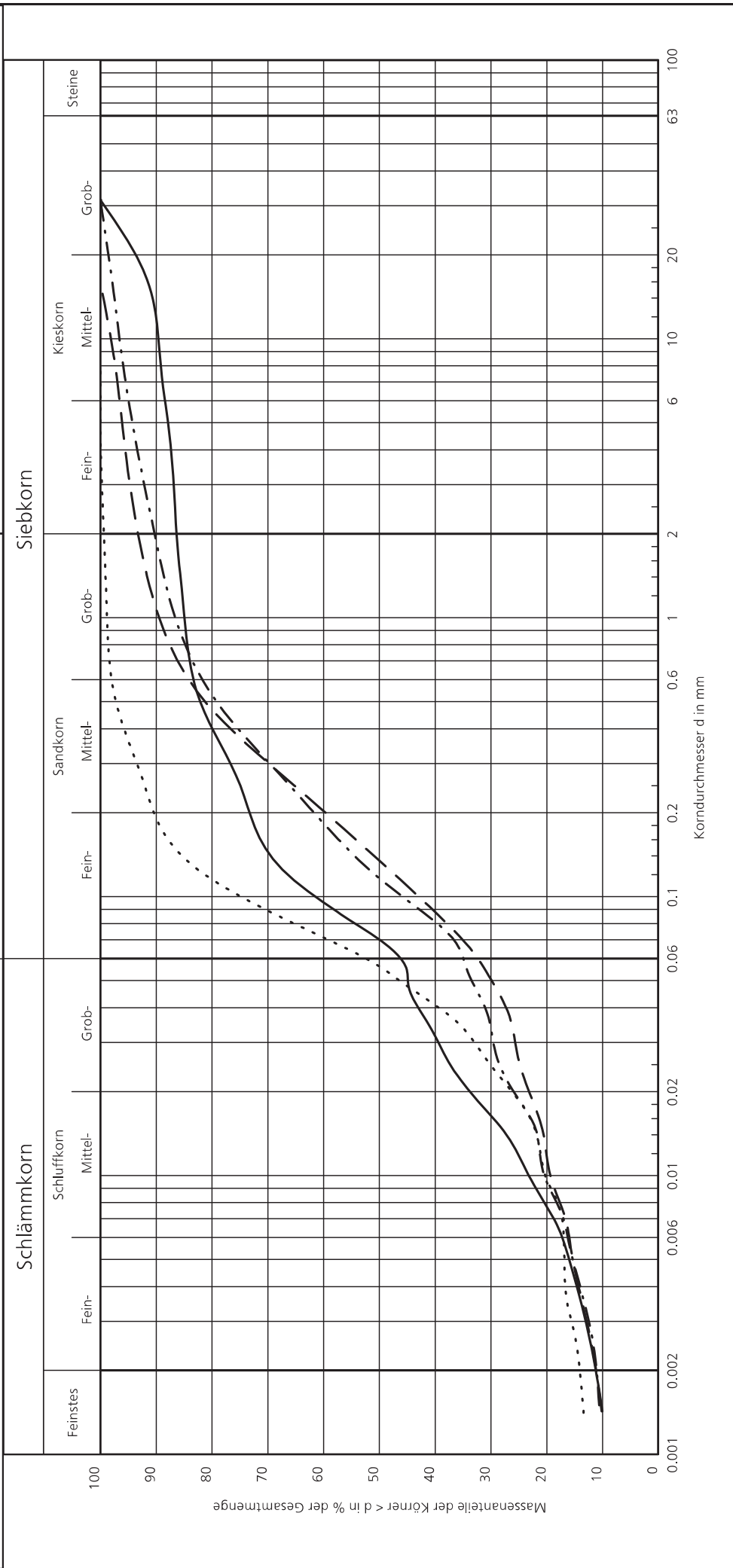
Körnungskurven nach DIN 18123

Auftrags-Nr. 17-0110
Projekt: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig



Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60[mm]	d30[mm]	d10[mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
29060	BS 1a	0,30 - 1,40	—————	S, u, t', fg', mg'	6.4/22.6/43.6/27.4	0.47	0.07	0.01	73.2/1.6	S, fmg, u (A)
29062	BS 1a	1,60 - 2,60	.....	S, u, t'	14.8/23.5/56.9/4.9	0.19	0.02	-	-/-	S - T
29067	BS 1a	3,30 - 4,30	———	S, t, u	15.7/20.3/61.2/2.8	0.18	0.02	-	-/-	S - T
29069	BS 1a	4,70 - 4,90	———	mS, fs, u', g'	- / 7.6/83.0/9.3	0.33	0.20	0.10	3.2/1.2	fms, fmg', u'


GHJ
 Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
 Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe



Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60[mm]	d30[mm]	d10[mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
29073	BS 7	0,90 - 1,65	—	S _u , t', mg', gg'	11.2/35.9/39.2/13.7	0.10	0.02	-	-/-	U - fmS, mgg' (A)
29074	BS 7	1,65 - 2,75	.....	U, f _s , t', ms'	14.1/40.3/44.9/0.6	0.07	0.02	-	-/-	U - fmS
29076	BS 7	3,75 - 4,75	—	S _u , t', g'	11.2/22.0/60.1/6.7	0.20	0.05	-	-/-	S _u , fg'
29078	BS 7	5,40 - 6,00	—	S _u , t', g'	11.1/24.3/55.0/9.7	0.18	0.03	-	-/-	S _u , fmg'

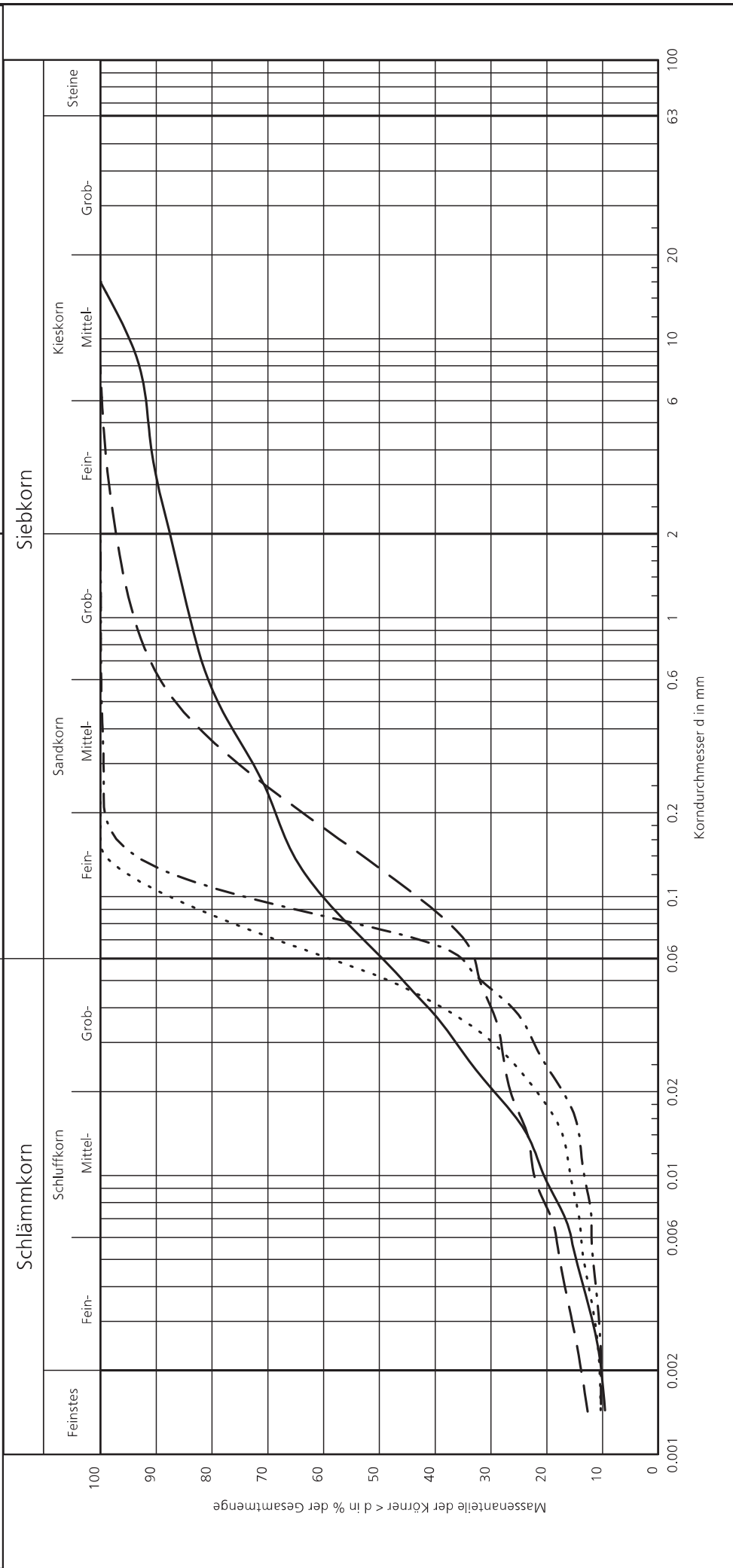


GHJ

GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe

Körnungskurven nach DIN 18123

Auftrags-Nr. 17-0110
Projekt: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig



Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60[mm]	d30[mm]	d10[mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
29083	BS 8	0,80 - 1,40	—	U, fs, t', ms', gs', mg'	10.3/40.2/37.1/12.4	0.10	0.02	0.00	55.4/2.4	U, s, fmg'
29084	BS 8	1,40 - 2,40	.....	U, fs, t'	10.5/51.4/38.0/-	0.06	0.03	-	-/-	U, fs
29087	BS 8	3,10 - 4,10	---	S, u, t'	13.8/19.5/63.8/2.8	0.18	0.04	-	-/-	S - T
29095	BS 9	1,75 - 2,75	---|---	fs, u, t'	10.3/26.5/63.2/-	0.09	0.05	-	-/-	fs, u



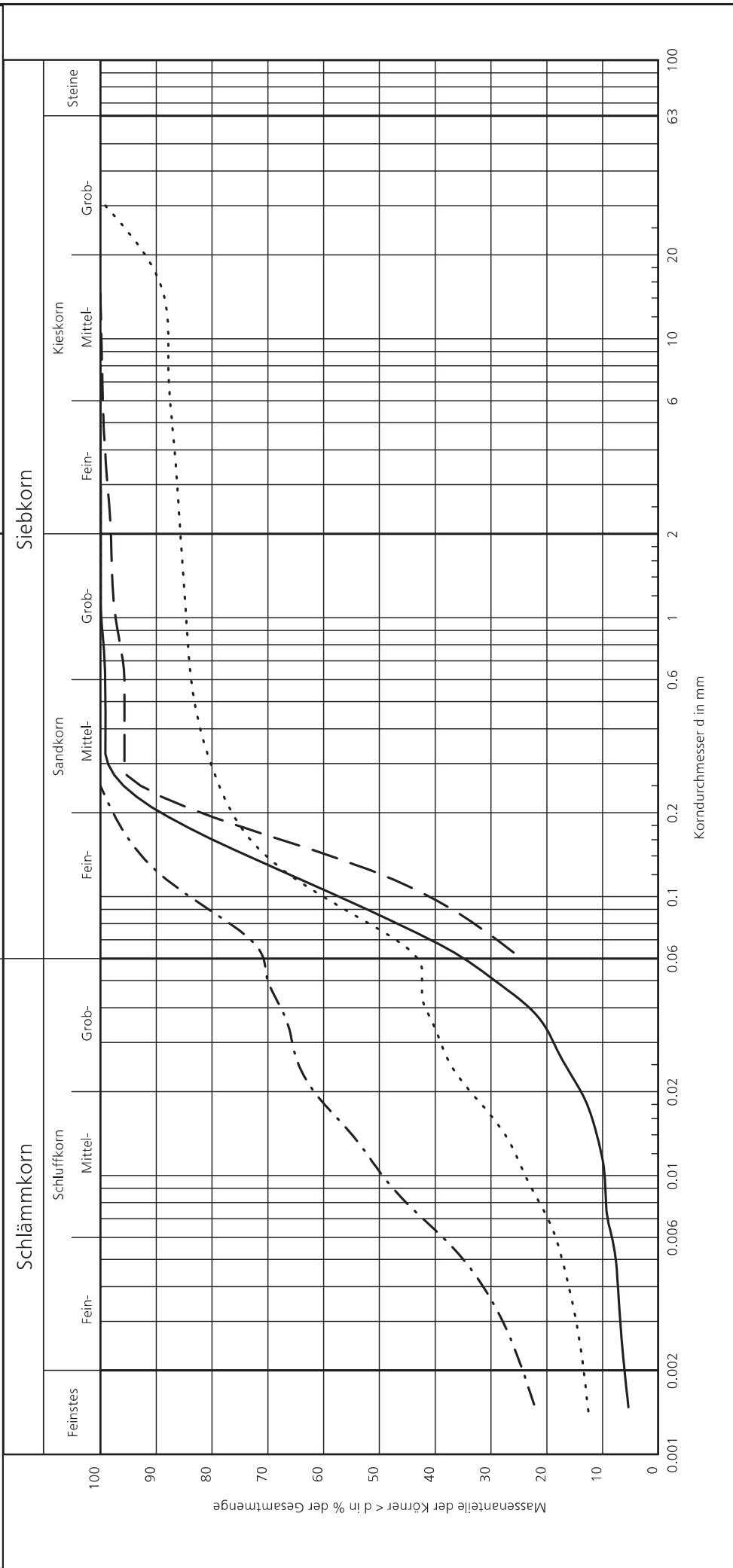
GHJ

... G H J ...

GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe

Körnungskurven nach DIN 18123

Auftrags-Nr. 17-0110
Projekt: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig



Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60[mm]	d30[mm]	d10[mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
29098	BS 9	4,70 - 5,15	—————	f _S , u', t', ms'	6.1/30.5/63.3/0.1	0.11	0.05	0.01	9.3/2.2	fm _S , u
29105	BS 11	0,70 - 1,05	.....	S ₁ , u', t', gg'	13.4/30.7/41.6/14.3	0.10	0.02	-	-/-	U - fm _S , mgg'
29106	BS 11	1,05 - 1,65	———	f _S , u, ms'	-/25.9/72.2/1.9	0.14	0.07	-	-/-	fm _S , u
29107	BS 11	1,65 - 2,65	———	U, t, fs	24.3/46.9/28.8/-	0.02	0.00	-	-/-	T, fs

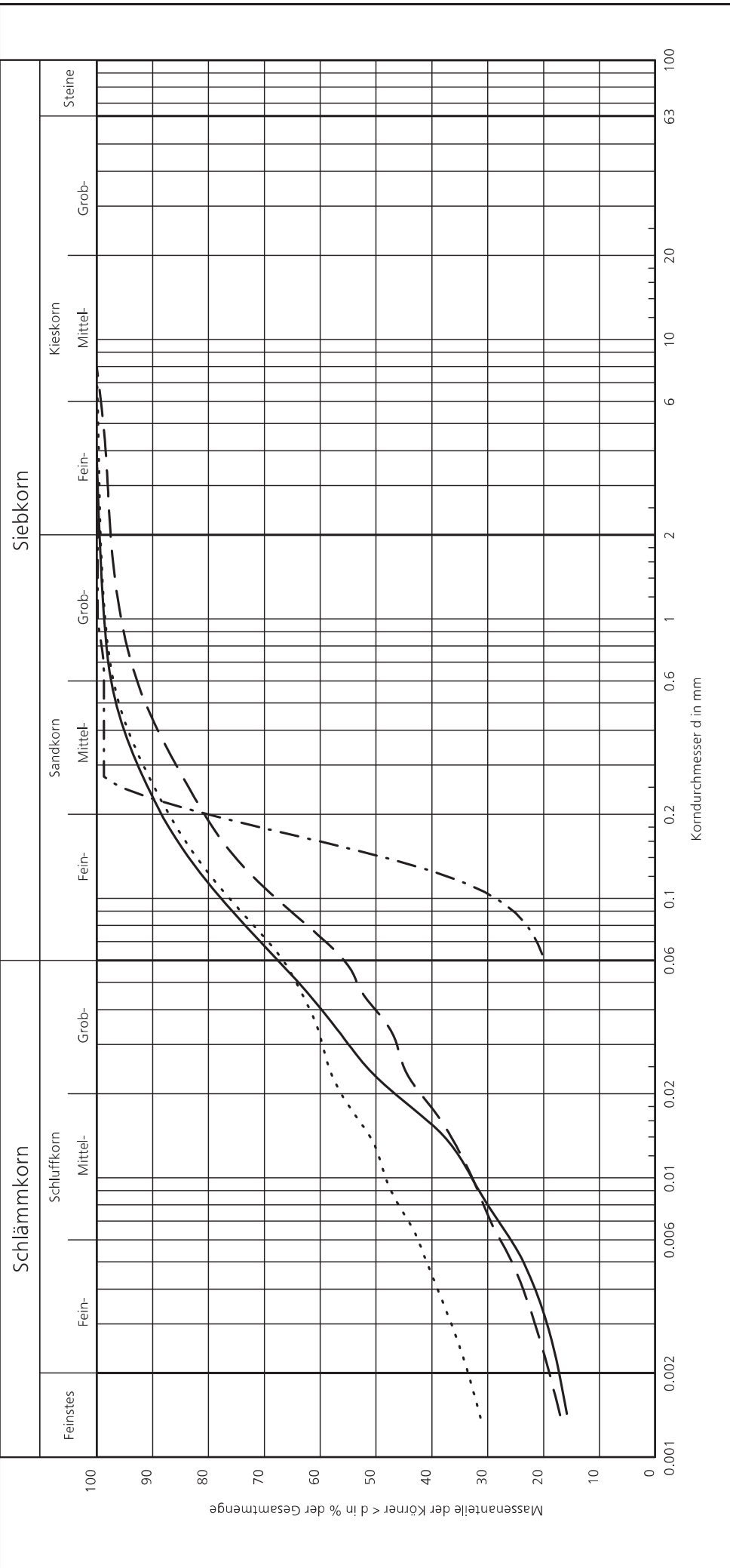


GHJ

GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe

Körnungskurven nach DIN 18123

Auftrags-Nr. 17-0110
Projekt: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig



Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60[mm]	d30[mm]	d10[mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
29110	BS 11	4,65 - 5,65	—————	U, t, fs, ms'	17.2/51.3/30.9/0.5	0.04	0.01	-	-/-	T, fms
29116	BS 12	0,60 - 1,60	.....	U, t, fs, ms'	33.5/33.9/31.9/0.7	0.03	-	-	-/-	T, fms
29118	BS 12	2,60 - 3,30	———	S, u, t	19.0/37.7/40.8/2.5	0.07	0.01	-	-/-	T - S
29120	BS 12	4,30 - 5,30	———	fs, u, ms	-/20.2/79.6/0.2	0.16	0.10	-	-/-	fms, u



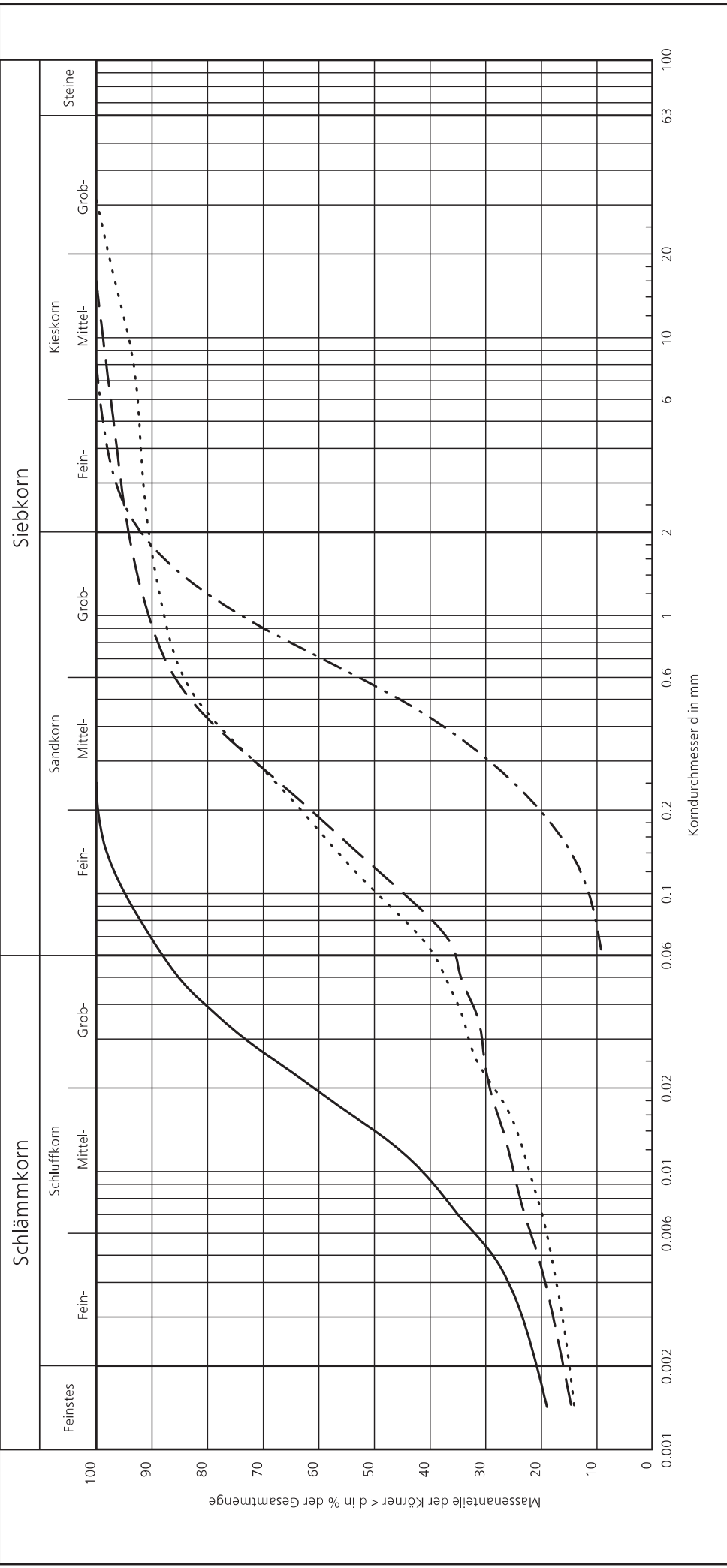
GHJ

... G H J ...

GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe

Körnungskurven nach DIN 18123

Auftrags-Nr. 17-0110
Projekt: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig



Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60[mm]	d30[mm]	d10[mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
29132	BS 13	4,65 - 5,20	—	U, t, fs'	20.8/67.9/11.2/ -	0.02	0.01	-	-/-	T, fs'
29141	BS 14	0,80 - 1,80	.....	S, u, t', mg'	15.0/25.0/50.6/9.4	0.17	0.02	-	-/-	U - S, mg'
29146	BS 14	4,65 - 5,70	---	S, t, u, g'	16.0/19.7/58.4/5.8	0.19	0.02	-	-/-	S - T, fg'
29155	BS 15	3,00 - 4,05	---|---	S, u', fg'	-/9.3/82.8/8.0	0.71	0.31	0.08	9.3/1.8	S, u', fg'



GHJ

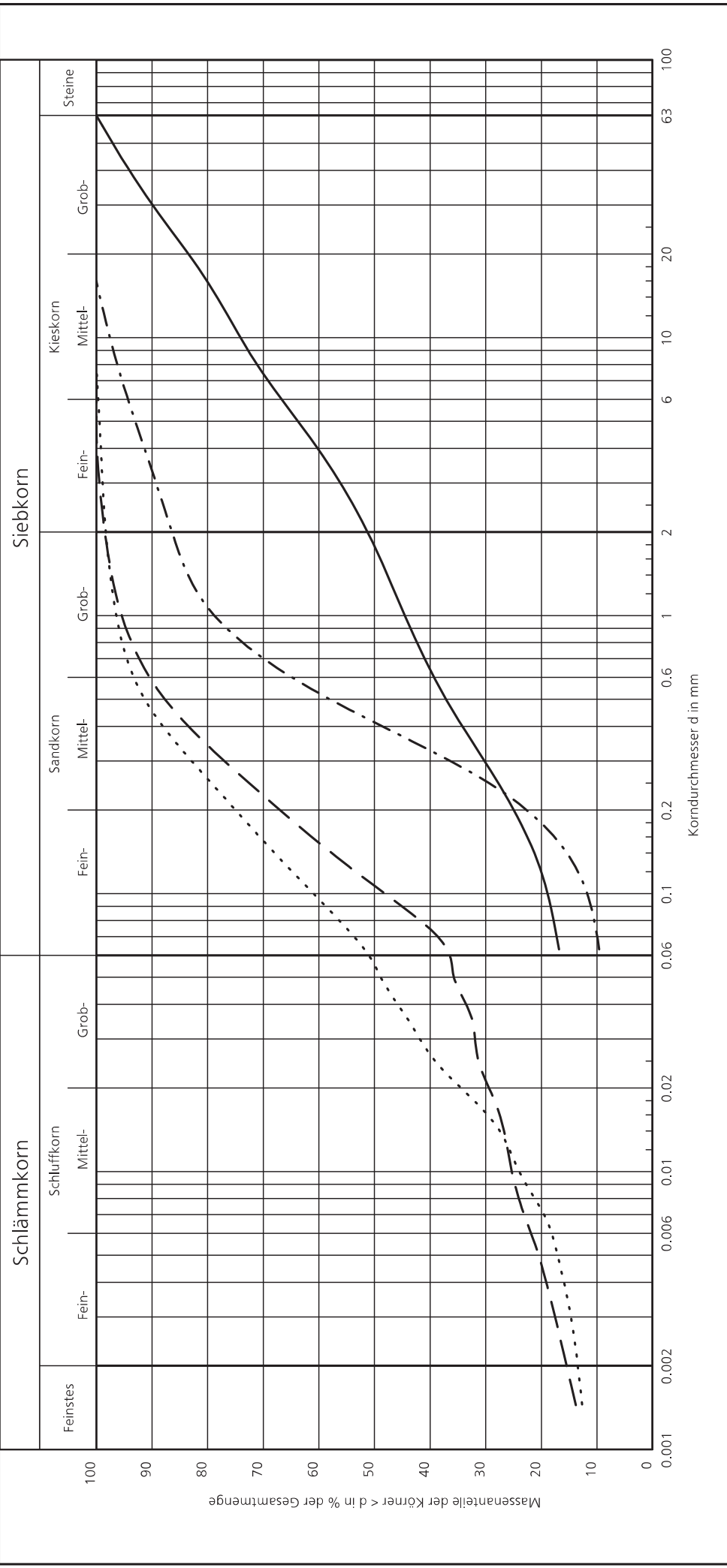
G H J

... ..

G H J Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe

Körnungskurven nach DIN 18123

Auftrags-Nr. 17-0110
Projekt: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig



Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60[mm]	d30[mm]	d10[mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
29160	BS 16	0,35 - 0,80	—————	G, u, fs', ms', gs'	- /16.8/34.4/48.8	3.95	0.30	-	-/-	G, s, u (A)
29162	BS 16	0,90 - 1,70	.....	S, u, t'	13.4/38.3/46.5/1.7	0.10	0.02	-	-/-	U - S
29164	BS 16	2,70 - 3,70	———	S, t, u	15.4/21.5/61.5/1.5	0.15	0.02	-	-/-	T - S
29176	BS 17	2,00 - 2,60	———	mS, gs, u', fs', fg', mg'	- /9.6/76.8/13.6	0.53	0.25	0.07	7.4/1.7	S, fmg', u'

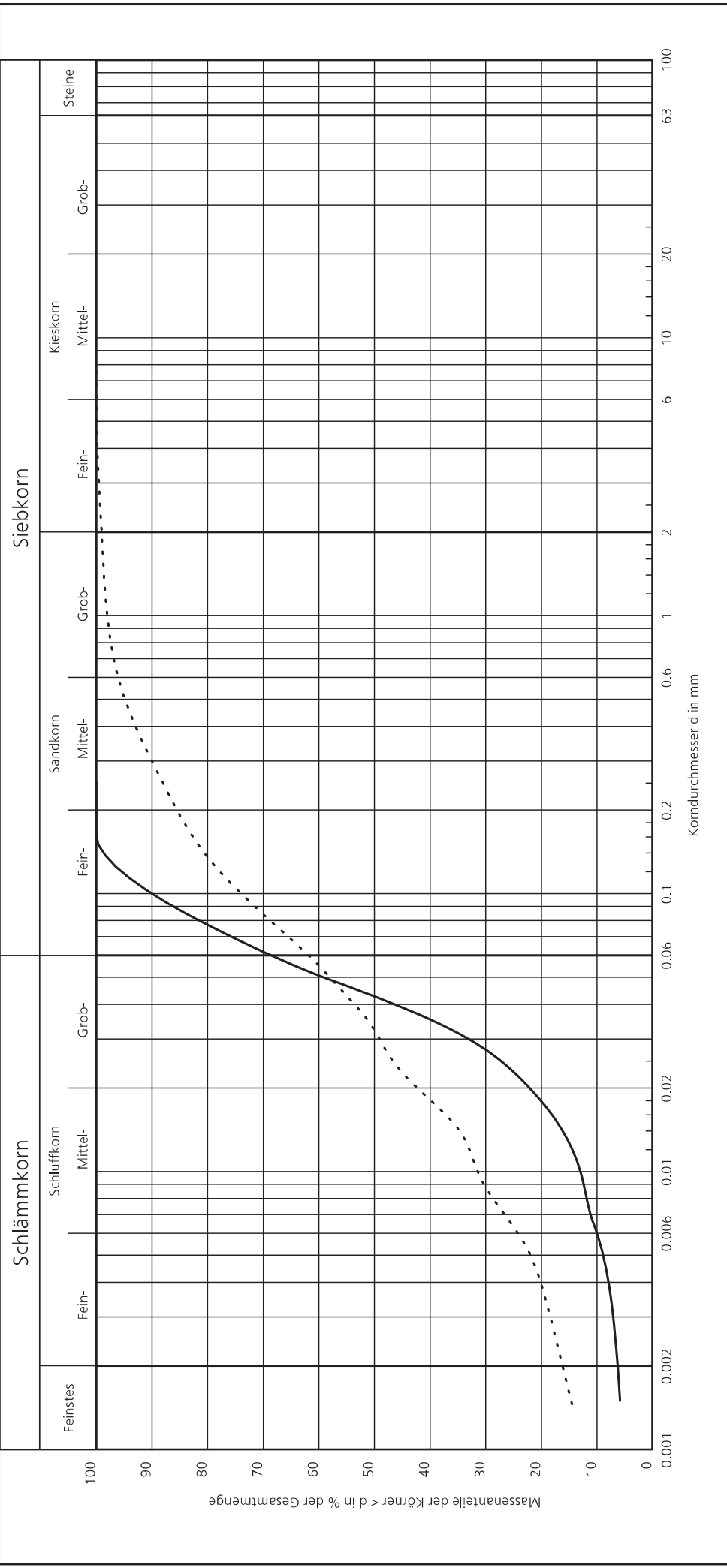


GHJ

GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG
Am Hubengut 4, 76149 Karlsruhe

Körnungskurven nach DIN 18123

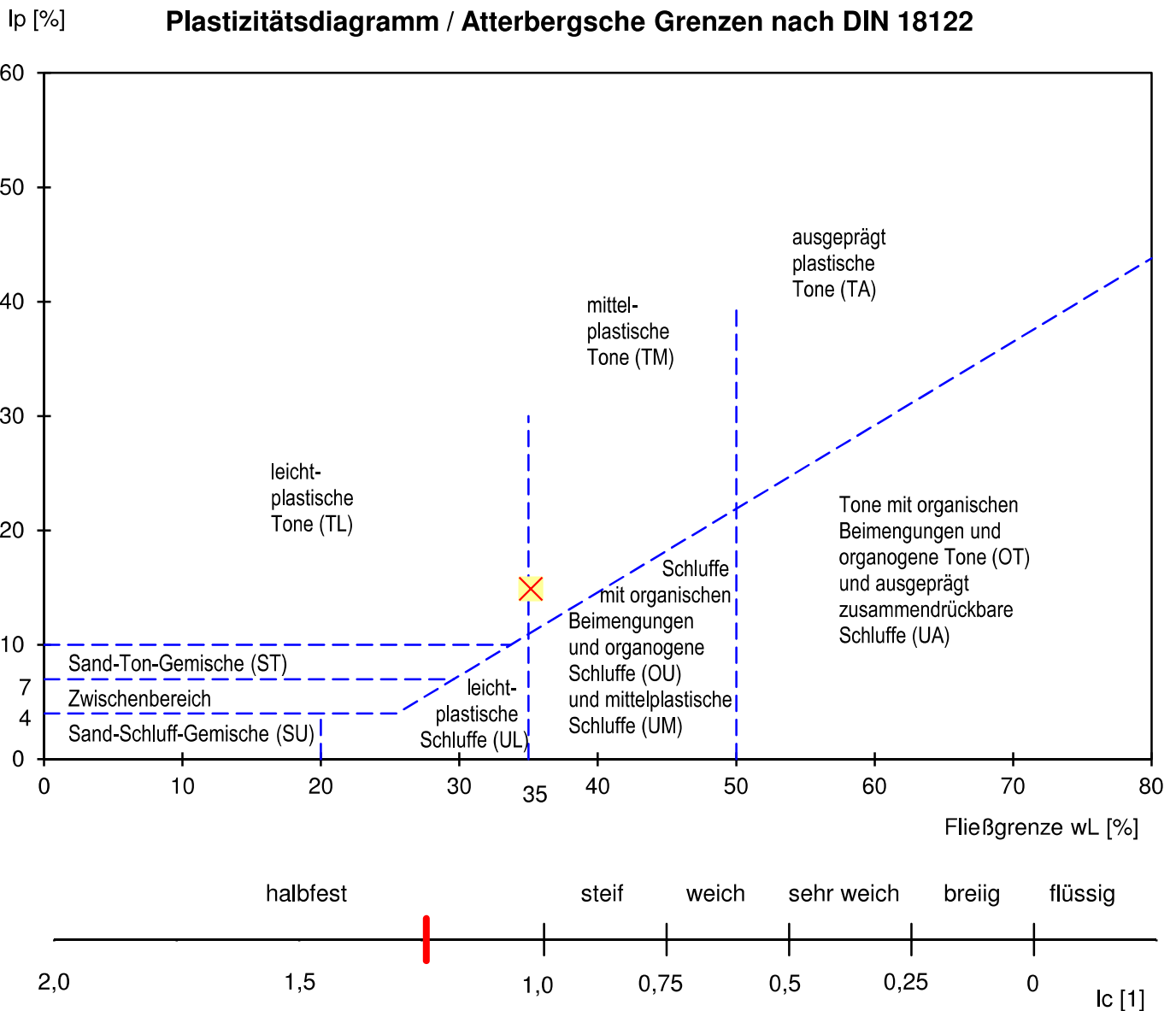
Auftrags-Nr. 17-0110
Projekt: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig



Labor-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Signatur	Bodenart DIN 18123	Anteile [%]	d60 [mm]	d30 [mm]	d10 [mm]	U/Cc	Bodenart DIN 4023
29178	BS 17	3,00 - 4,00	—	U, fs, t'	6.3/64.6/29.1/-	0.05	0.03	0.01	8.5/2.5	U, fs
29189	BS 18	2,60 - 3,60	.....	U, t, fs, ms'	16.2/46.8/36.1/1.0	0.06	0.01	-	-/-	T, fms

Projekt: Leipzig, Hornbach

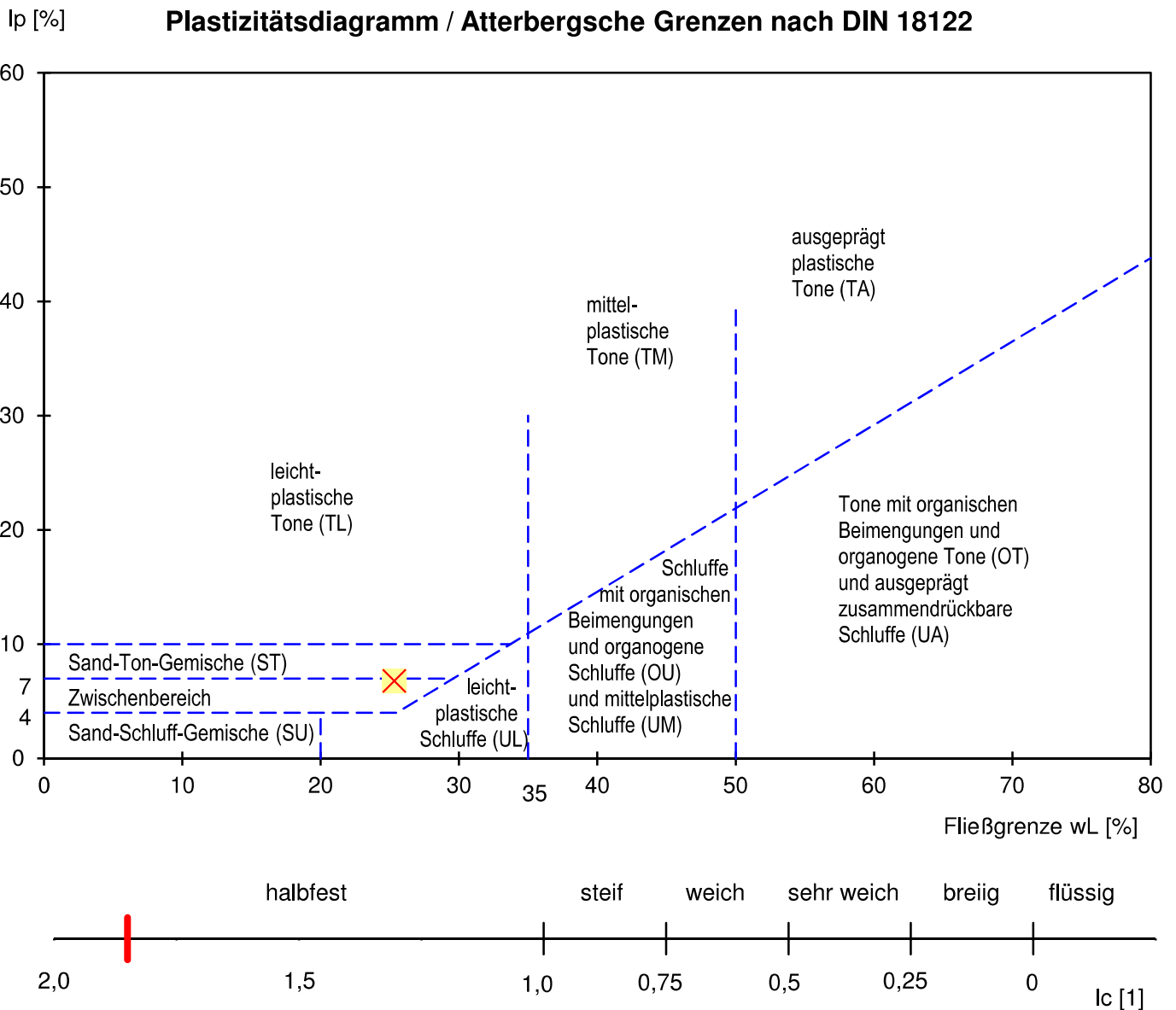
Auftrag-Nr.:	17-0110	Labornummer:	29062 A
ausgeführt durch:	La	Datum:	14.09.2017
Entnahmestelle:	BS 1a		
Entnahmetiefe:	1,6 - 2,6 m	Entnahmeart:	GP
entnommen am:	07/17	entnommen durch:	BGN



Wassergehalt	14,40 [%]	Fließgrenze w_L	35,16 [%]
Kornanteil > 0,4mm	19,63 [%]	Ausrollgrenze w_p	20,26 [%]
Wassergehalt (Anteil >0,4mm)	5,00 [%]	Plastizitätszahl I_p	14,90 [%]
Wassergehalt (Anteil <0,4mm)	16,70 [%]	Konsistenzzahl I_c	1,24 [1]

Projekt: Leipzig, Hornbach

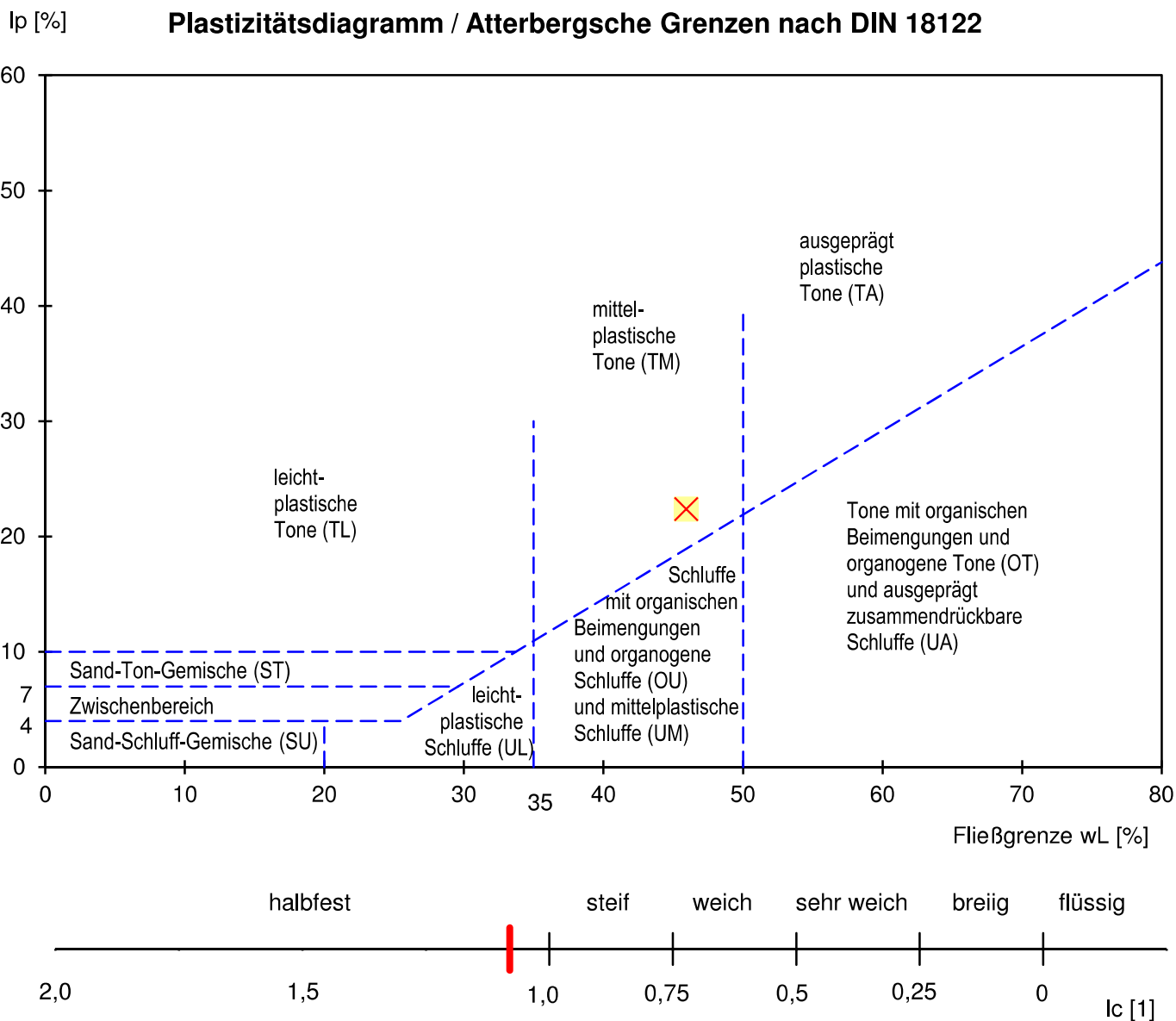
Auftrag-Nr.:	17-0110	Labornummer:	29087 A
ausgeführt durch:	La	Datum:	07.09.2017
Entnahmestelle:	BS 8		
Entnahmetiefe:	3,1 - 4,1 m	Entnahmeart:	GP
entnommen am:	07/17	entnommen durch:	BGN



		Die Bodenart ist:	Sand-Ton-Gemisch
		Die Konsistenz ist:	halbfest
Wassergehalt	11,10 [%]	Fließgrenze w_L	25,31 [%]
Kornanteil > 0,4mm	21,08 [%]	Ausrollgrenze w_p	18,51 [%]
Wassergehalt (Anteil >0,4mm)	5,00 [%]	Plastizitätszahl I_p	6,80 [%]
Wassergehalt (Anteil <0,4mm)	12,73 [%]	Konsistenzzahl I_c	1,85 [1]

Projekt: Leipzig, Hornbach

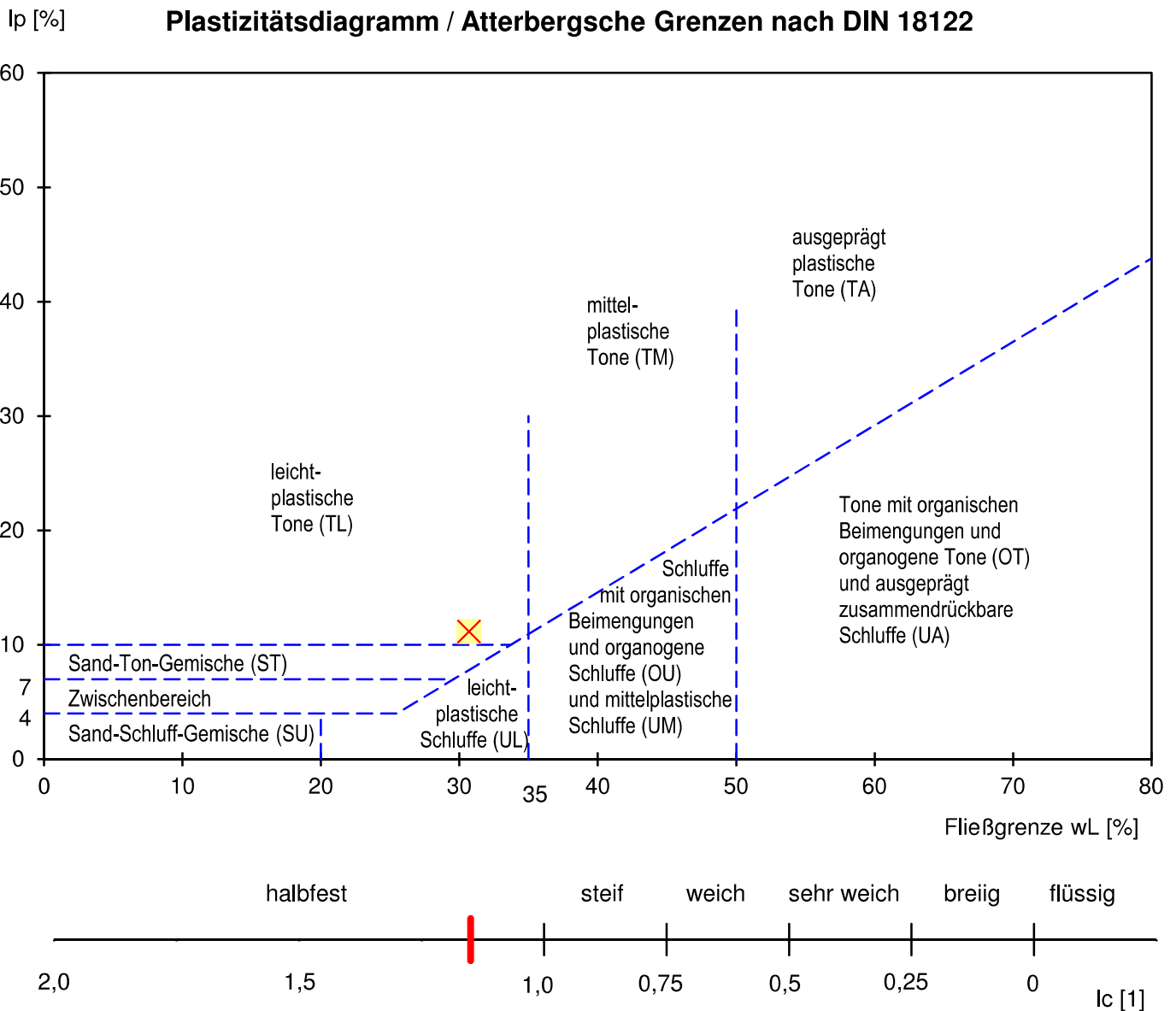
Auftrag-Nr.:	17-0110	Labornummer:	29107 A
ausgeführt durch:	La	Datum:	14.09.2017
Entnahmestelle:	BS 11		
Entnahmetiefe:	1,65 - 2,65 m	Entnahmeart:	GP
entnommen am:	07/17	entnommen durch:	BGN



Wassergehalt	21,07 [%]	Die Bodenart ist:	mittelplast. Ton (TM)
Kornanteil > 0,4mm	4,36 [%]	Die Konsistenz ist:	halbfest
Wassergehalt (Anteil >0,4mm)	5,00 [%]	Fließgrenze w_L	45,92 [%]
Wassergehalt (Anteil <0,4mm)	21,80 [%]	Ausrollgrenze w_p	23,53 [%]
		Plastizitätszahl I_p	22,39 [%]
		Konsistenzzahl I_c	1,08 [1]

Projekt: Leipzig, Hornbach

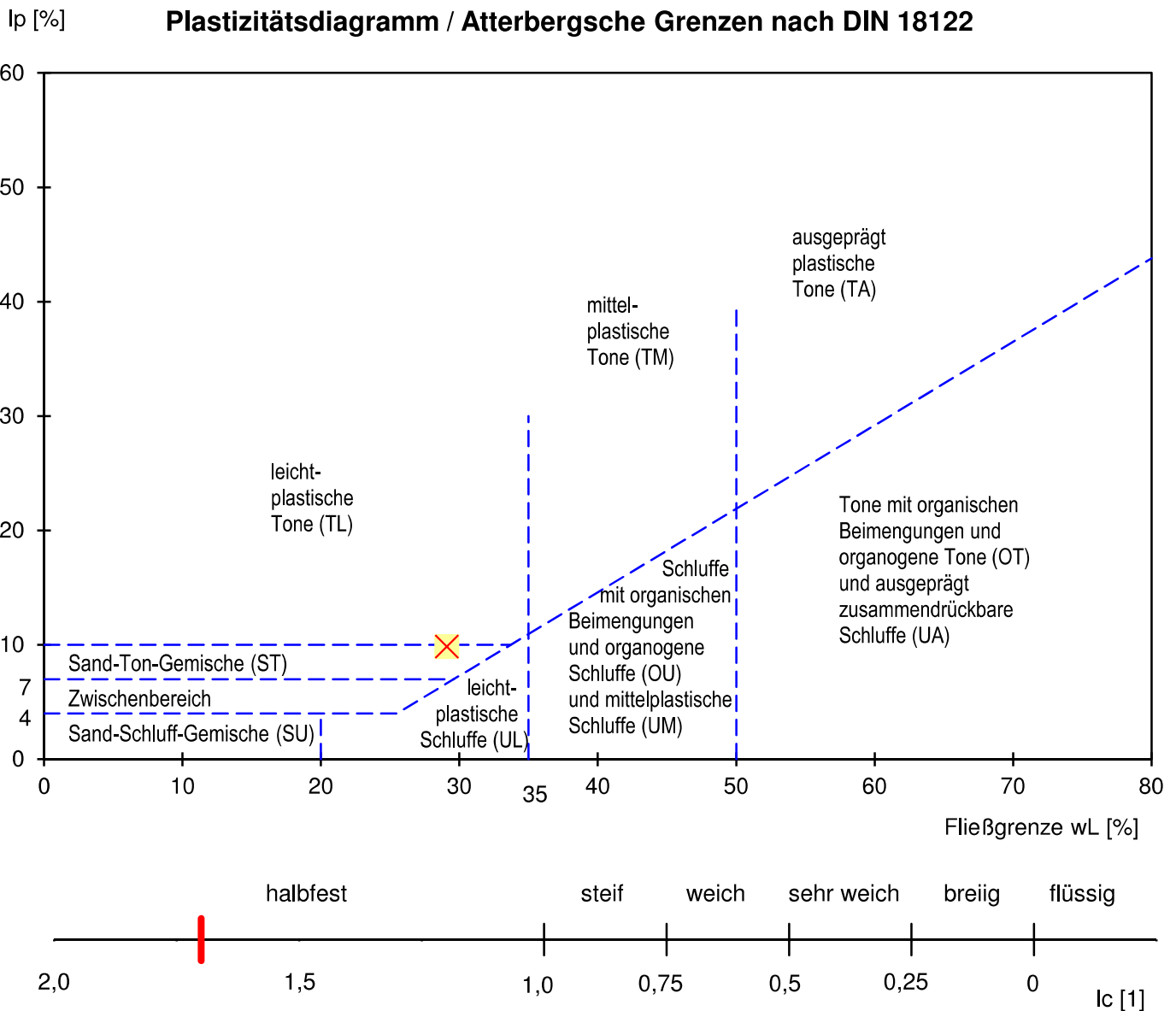
Auftrag-Nr.:	17-0110	Labornummer:	29110 A
ausgeführt durch:	La	Datum:	14.09.2017
Entnahmestelle:	BS 11		
Entnahmetiefe:	4,65 - 5,65 m	Entnahmeart:	GP
entnommen am:	07/17	entnommen durch:	BGN



		Die Bodenart ist:	leichtplast. Ton (TL)
		Die Konsistenz ist:	halbfest
Wassergehalt	17,24 [%]	Fließgrenze w_L	30,70 [%]
Kornanteil > 0,4mm	5,13 [%]	Ausrollgrenze w_p	19,54 [%]
Wassergehalt (Anteil >0,4mm)	5,00 [%]	Plastizitätszahl I_p	11,16 [%]
Wassergehalt (Anteil <0,4mm)	17,90 [%]	Konsistenzzahl I_c	1,15 [1]

Projekt: Leipzig, Hornbach

Auftrag-Nr.:	17-0110	Labornummer:	29164 A
ausgeführt durch:	La	Datum:	14.09.2017
Entnahmestelle:	BS 16		
Entnahmetiefe:	2,7 - 3,7 m	Entnahmeart:	GP
entnommen am:	07/17	entnommen durch:	BGN



Die Bodenart ist: Sand-Ton-Gemisch (ST)

Die Konsistenz ist: halbfest

Wassergehalt	10,77 [%]	Fließgrenze w_L	29,10 [%]
Kornanteil > 0,4mm	21,68 [%]	Ausrollgrenze w_p	19,25 [%]
Wassergehalt (Anteil >0,4mm)	5,00 [%]	Plastizitätszahl I_p	9,85 [%]
Wassergehalt (Anteil <0,4mm)	12,37 [%]	Konsistenzzahl I_c	1,70 [1]

Druck-Setzungs-Versuch

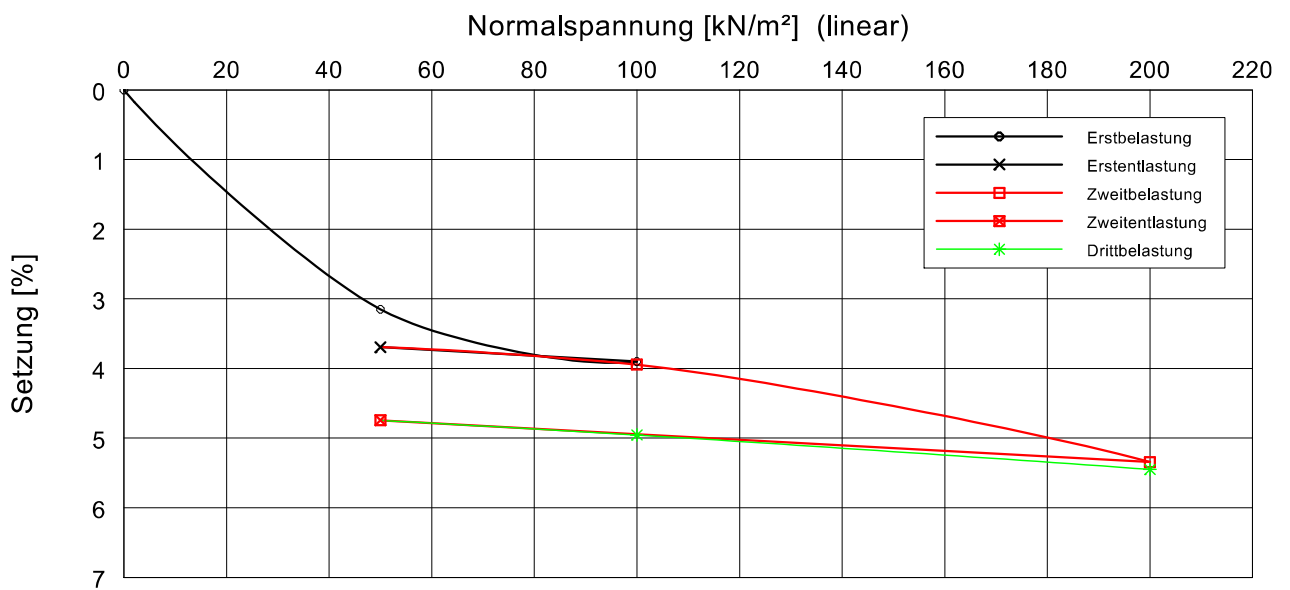
Neubau Hornbach in Leipzig

Bearbeiter: Ru

Datum: 15.10.18

Labornummer: 40714
Entnahmestelle: BS 1
Tiefe: 3,10-4,00
Bodenart: Sand - Ton
Art der Entnahme: gestört

Einbauhöhe [mm] = 20.000	w (vorher) [%] = 11,0
Probendurchmesser [mm] = 70	w (nachher) [%] = 12,5



Normalspannung [kN/m ²]	Setzung [mm]	Setzung [%]	Steifemodul [MN/m ²]
0.00	0.000	0.0	
50.00	0.630	3.1	1.6
100.00	0.780	3.9	6.5
50.00	0.739	3.7	23.4
100.00	0.789	3.9	19.3
200.00	1.069	5.3	6.9
50.00	0.949	4.7	23.7
100.00	0.991	5.0	22.7
200.00	1.090	5.5	19.2

Druck-Setzungs-Versuch

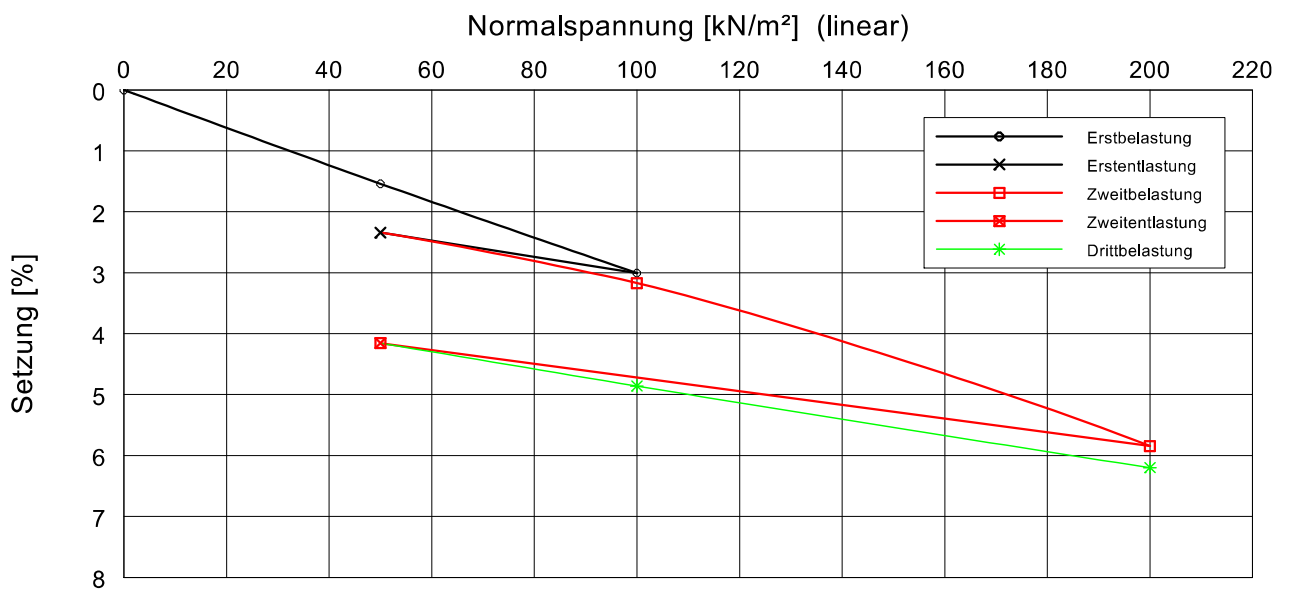
Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

Bearbeiter: Ru

Datum: 17.08.2017

Labornummer: 29107
Entnahmestelle: BS 11
Tiefe: 1,65 - 2,65
Bodenart: Ton, fs
Art der Entnahme: gestört

Einbauhöhe [mm] = 20.000	w (vorher) [%] = 29,7
Probendurchmesser [mm] = 70	w (nachher) [%] = 26,8



Normalspannung [kN/m ²]	Setzung [mm]	Setzung [%]	Steifemodul [MN/m ²]
0.00	0.000	0.0	
50.00	0.308	1.5	3.2
100.00	0.601	3.0	3.4
50.00	0.468	2.3	7.3
100.00	0.634	3.2	5.9
200.00	1.169	5.8	3.6
50.00	0.831	4.2	8.4
100.00	0.972	4.9	6.8
200.00	1.240	6.2	7.1

Druck-Setzungs-Versuch

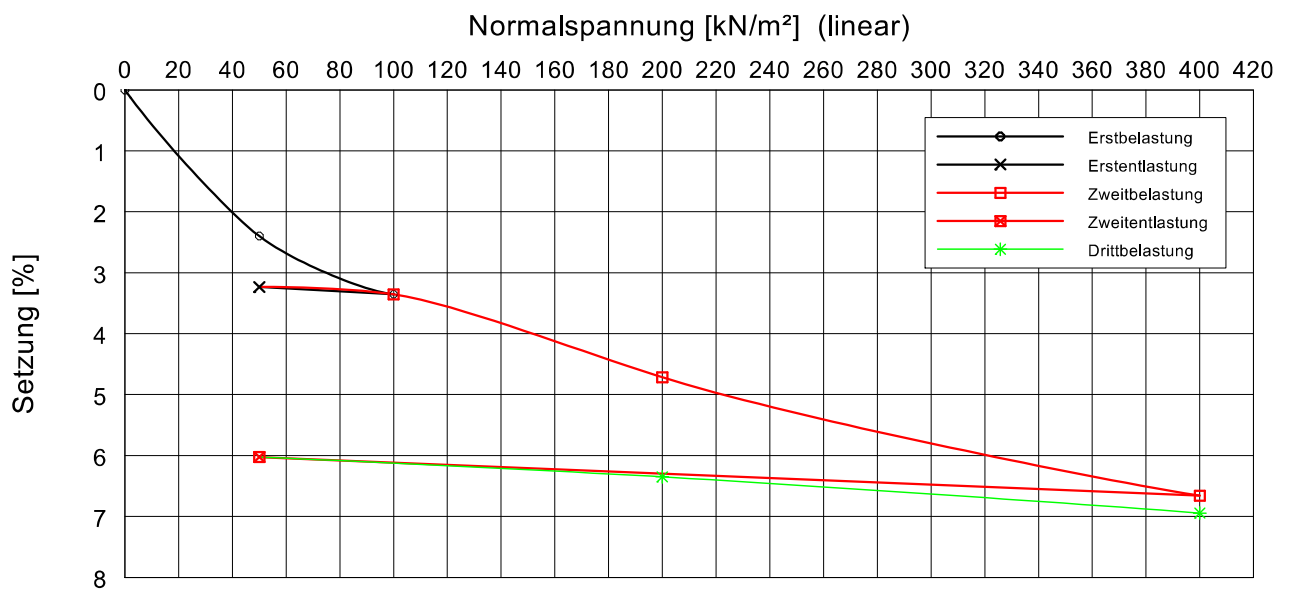
Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

Bearbeiter: Ru

Datum: 17.08.2017

Labornummer: 29110
Entnahmestelle: BS 11
Tiefe: 4,65 - 5,65
Bodenart: Ton, fm \bar{s}
Art der Entnahme: gestört

Einbauhöhe [mm] = 20.000	w (vorher) [%] = 19,0
Probendurchmesser [mm] = 70	w (nachher) [%] = 15,4



Normalspannung [kN/m ²]	Setzung [mm]	Setzung [%]	Steifemodul [MN/m ²]
0.00	0.000	0.0	
50.00	0.480	2.4	2.1
100.00	0.671	3.4	5.1
50.00	0.647	3.2	40.3
100.00	0.671	3.4	40.3
200.00	0.943	4.7	7.1
400.00	1.332	6.7	9.8
50.00	1.205	6.0	51.4
200.00	1.270	6.3	43.4
400.00	1.389	6.9	31.5

Druck-Setzungs-Versuch

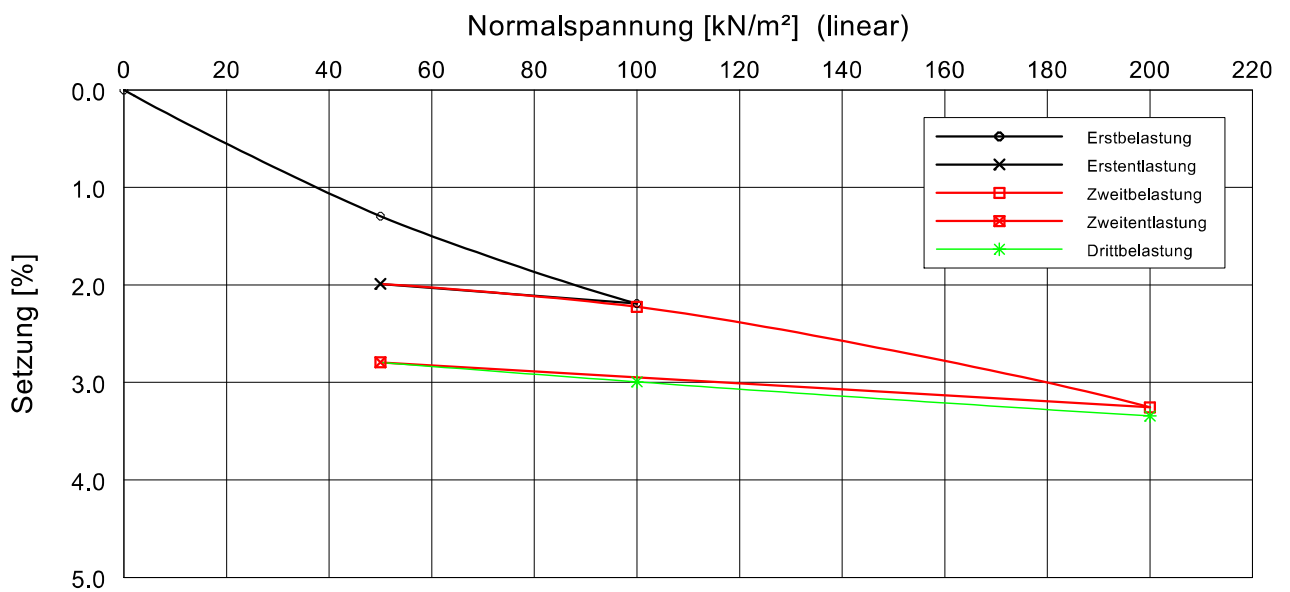
Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

Bearbeiter: Ru

Datum: 21.08.2017

Labornummer: 29164
Entnahmestelle: BS 16
Tiefe: 2,70 - 3,70
Bodenart: Ton - Sand
Art der Entnahme: gestört

Einbauhöhe [mm] = 20.000	w (vorher) [%] = 11,9
Probendurchmesser [mm] = 70	w (nachher) [%] = 12,4



Normalspannung [kN/m ²]	Setzung [mm]	Setzung [%]	Steifemodul [MN/m ²]
0.00	0.000	0.0	
50.00	0.259	1.3	3.9
100.00	0.438	2.2	5.5
50.00	0.398	2.0	24.5
100.00	0.445	2.2	20.9
200.00	0.651	3.3	9.5
50.00	0.559	2.8	31.5
100.00	0.599	3.0	24.3
200.00	0.669	3.3	27.7

Zusammenstellung der Laboratoriumsuntersuchungen										
Bauvorhaben: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig										(17-0110)
Labor- nummer	Bohrung Schürfe	Tiefe (m)	Bodenart	Wichte des feuchten Bodens γ_{kN/m^3}	Wasser- gehalt w %	Trocken- wichte $\gamma_d kN/m^3$	Poren- anteil n %	Sätti- gungszahl S_r %	Glüh- verlust V_{gl} %	Kalkgehalt V_{Ca} %
40708	BS 1	0,15 – 0,25	Sand, $\overline{fg'}$, \overline{u} (A)		9,5					
40710	BS 1	0,80 – 1,40	Kies, \overline{s} , u (A)		11,1					
40711	BS 1	1,40 – 1,90	Sand - Ton		15,2					
40712	BS 1	1,90 – 2,40	Sand, g' , u'		11,8					
40714	BS 1	3,10 – 4,00	Sand - Ton		10,9					
40716	BS 1	5,00 – 5,60	Sand - Ton, fmg' , o'		10,3					
40721	BS 2	1,10 – 1,90	Sand, \overline{u}		13,2					
40730	BS 3	0,35 – 0,55	Sand, g , u (A)		10,5					
40732	BS 3	0,80 – 1,20	Kies, \overline{mgs} , u' (A)		5,8					
40735	BS 4	1,00 – 1,70	Sand - Ton		16,3					
40748	BS 5a	0,65 – 1,00	Schluff, \overline{fms} , mgg		13,5					
40749	BS 5a	1,00 – 1,40	Schluff, \overline{fms}		18,5					

Zusammenstellung der Laboratoriumsuntersuchungen

Bauvorhaben: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

(17-0110)

Labor- nummer	Bohrung Schürfe	Tiefe (m)	Bodenart	Wichte des feuchten Bodens γ_{kN/m^3}	Wasser- gehalt w %	Trocken- wichte $\gamma_d kN/m^3$	Poren- anteil n %	Sätti- gungszahl S_r %	Fließ- grenze w_L %	Ausroll- grenze w_p %	Plastizi- tätszahl I_p %	Konsi- stenzzahl I_c	Glühver- lust V_{gl} %	Kalkgehal- t V_{Ca} %
40788	BS 6	0,21 – 0,80	Kies, \bar{s} , u (A)		9,0									
40789	BS 6	0,80 – 2,10	Schluff, \overline{fms}		19,6									
29060	BS 1a	0,30 – 1,40	Sand, fmg, u (A)		13,4									
29062	BS 1a	1,60 – 2,60	Sand-Ton		13,7				35,2	20,3	14,9	1,24		
29067	BS 1a	3,30 – 4,30	Sand-Ton		24,6									
29069	BS 1a	4,70 – 4,90	fmSand, fmg', u'		15,5									
29073	BS 7	0,90 – 1,65	Schluff-fmSand, mgg' (A)		14,4									
29074	BS 7	1,65 – 2,75	Schluff-fmSand		18,0									
29076	BS 7	3,75 – 4,75	Sand, \bar{u} , fg'		12,3									
29078	BS 7	5,40 – 6,00	Sand, \bar{u} , fmg'		9,4									
29083	BS 8	0,80 – 1,40	Schluff, \bar{s} , fmg'		8,3									
29084	BS 8	1,40 – 2,40	Schluff, \bar{fs}		10,3									

Zusammenstellung der Laboratoriumsuntersuchungen

Bauvorhaben: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

(17-0110)

Labor- nummer	Bohrung Schürfe	Tiefe (m)	Bodenart	Wichte des feuchten Bodens γ_{kN/m^3}	Wasser- gehalt w %	Trocken- wichte $\gamma_d kN/m^3$	Poren- anteil n %	Sätti- gungszahl S_r %	Fließ- grenze w_L %	Ausroll- grenze w_p %	Plastizi- tätzahl I_p %	Konsi- stenzzahl I_c	Glühver- lust V_{gl} %	Kalkgehal- t V_{Ca} %
29087	BS 8	3,10 - 4,10	Sand-Ton		11,2				25,3	18,5	6,8	1,85		
29095	BS 9	1,75 - 2,75	fSand, \bar{u}		20,1									
29098	BS 9	4,70 - 5,15	fmSand, \bar{u}		16,7									
29105	BS 11	0,70 - 1,05	Schluff-fmSand, m_{gg}'		15,2									
29106	BS 11	1,05 - 1,65	fmSand, u		18,3									
29107	BS 11	1,65 - 2,65	Ton, fs		22,8				45,9	23,5	22,4	1,08		
29110	BS 11	4,65 - 5,65	Ton, \overline{fms}		17,3				30,7	19,5	11,2	1,15		
29116	BS 12	0,60 - 1,60	Ton, \overline{fms}		18,3									
29118	BS 12	2,60 - 3,30	Ton-Sand		18,5									
29132	BS 13	4,65 - 5,20	Ton, fs'		25,2									
29141	BS 14	0,80 - 1,80	Schluff-Sand, mg'		13,9									
29146	BS 14	4,65 - 5,70	Sand-Ton, fg'		10,4									

Zusammenstellung der Laboratoriumsuntersuchungen														
Bauvorhaben: Neubau Hornbach Bau- und Gartenmarkt in Leipzig														(17-0110)
Labor- nummer	Bohrung Schürfe	Tiefe (m)	Bodenart	Wichte des feuchten Bodens γ_{kN/m^3}	Wasser- gehalt w %	Trocken- wichte $\gamma_d kN/m^3$	Poren- anteil n %	Sätti- gungszahl S_r %	Fließ- grenze w_L %	Ausroll- grenze w_p %	Plastizi- tätzahl I_p %	Konsi- stenzzahl I_c	Glühver- lust V_{gl} %	Kalkgehal- t V_{Ca} %
29162	BS 16	0,90 - 1,70	Schluff-Sand		15,0									
29164	BS 16	2,70 - 3,70	Ton-Sand		11,0				29,1	19,3	9,9	1,70		
29176	BS 17	2,00 - 2,60	Sand, fmg', u'		10,6									
29178	BS 17	3,00 - 4,00	Schluff, fs		22,5									
29189	BS 18	2,60 - 3,60	Ton, fms		19,9									

**GHJ INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GEO-
UND UMWELTTECHNIK mbH & Co. KG**

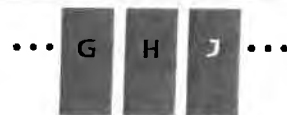
Anlage 5

Neubau Hornbach
Bau- und Gartenmarkt in Leipzig

Umwelttechnische Untersuchungen

- Anlage 5.1 Probenahmeprotokolle
- Anlage 5.2 Prüfbericht der SGS Institut Fresenius GmbH, Radolfzell

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe



Auftraggeber: Hornbach Baumarkt AG, Bornheim
Projekt: Neubau Hornbach Leipzig II
Proj.-Nr.: 17-0110

Probenahmestelle: Baufeld
Lage nach TK 1 : 25.000: Rechtswert: _____ Hochwert: _____
Datum / Uhrzeit: 12.05.-08.06.2017

Probennehmer: _____
sonst. anwesende Personen: _____
Witterung: aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Zweck der Probenahme: abfallrechtliche Deklaration Überprüfung eines Schadstoffverdachts
 Baugrunderkundung _____

Art des Reststoffs/Abfalls: Boden Bauschutt Boden-Bauschutt-Gemisch
 Schwarzdecke
Herkunft des Abfalls: Baufeld
Art der Lagerung: Haufwerk Container in situ
Lagerungsbedingungen: offen abgeplant unter Schwarzdecke / Beton
Volumen / Masse des Abfalls: nicht bestimmt **Lagerungsdauer:** unbekannt
Evtl. Abfallbeeinflussung: Witterung

Probenbezeichnung: BS1a, 0-0,07 m
Entnahmegesetz: Rammkernsonde/Bohrstock Schaufel/Spaten Bagger _____
Art der Probe: Einzelprobe Mischprobe aus _____ Einzelproben / Einstichen

Entnahmetiefe: 0-0,07 m **Farbe:** Schwarz
Material / Korngröße: Bruchstücke
Fremdstoffe / Beimengungen: _____
Fremdstoffanteil: _____
Homogenität: homogen inhomogen
Konsistenz: fest stichfest breiig/flüssig staubförmig _____
Geruch: neutral **sonstiges:** -
Probenverjüngung: fraktionierendes Schaufeln Aufkugeln und Vierteln ohne
Probenbehälter: Braunglas Kunststoffeimer Headspace _____
Probenmenge: 1 kg **Konservierung:** kühl, dunkel
Sonderproben: -

Bemerkungen / Begleitinformationen: Zusammenstellung der Mischproben siehe Beiblatt
Fortsetzung / Lageplanskizze: siehe Folgeseite / Anhang

KA, 16.08.2017
 Ort, Datum

aus datenschutzrechtlichen Gründen

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe



Auftraggeber: Hornbach Baumarkt AG, Bornheim
Projekt: Neubau Hornbach Leipzig II
Proj.-Nr.: 17-010

Probenahmestelle: Baufeld
Lage nach TK 1 : 25.000: Rechtswert: _____ Hochwert: _____
Datum / Uhrzeit: 12.05.-08.06.2017
Probenehmer:
sonst. anwesende Personen:
Witterung: meist trocken **Temperatur:** i.M. um 22°C
Zweck der Probenahme: abfallrechtliche Deklaration Überprüfung eines Schadstoffverdachts
 Baugrunderkundung

Art des Reststoffs/Abfalls: Boden Bauschutt Boden-Bauschutt-Gemisch
 Schwardecke
Herkunft des Abfalls: Baufeld
Art der Lagerung: Haufwerk Container in situ
Lagerungsbedingungen: offen abgeplant unter Schwardecke / Beton
Volumen / Masse des Abfalls: nicht bestimmt **Lagerungsdauer:** unbekannt
Evtl. Abfallbeeinflussung: Witterung

Probenbezeichnung: BS 7; 0,0 - 0,09 m
Entnahmegesetz: Rammkernsonde/Bohrstock Schaufel/Spaten Bagger
Art der Probe: Einzelprobe Mischprobe aus _____ Einzelproben / Einstichen

Entnahmetiefe: 0 - 0,09 m **Farbe:** Schwarz
Material / Korngröße: Bohrkern
Fremdstoffe / Beimengungen: - **Fremdstoffanteil:** -
Homogenität: homogen inhomogen
Konsistenz: fest stichfest breiig/flüssig staubförmig
Geruch: neutral **sonstiges:** -
Probenverjüngung: fraktionierendes Schaufeln Aufkegeln und Vierteln ohne
Probenbehälter: Braunglas Kunststoffeimer Headspace
Probenmenge: 1kg **Konservierung:** kühl, dunkel
Sonderproben: -

Bemerkungen / Begleitinformationen: Zusammenstellung der Mischproben siehe Beiblatt
Fortsetzung / Lageplanskizze:

KA, 16.08.2017 **Ort, Datum** aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe



Auftraggeber: Hornbach Baumarkt AG, Bornheim
Projekt: Neubau Hornbach Leipzig II
Proj.-Nr.: 17-0110

Probenahmestelle: Baufeld
Lage nach TK 1 : 25.000: _____ **Rechtswert:** _____ **Hochwert:** _____
Datum / Uhrzeit: 12.05.-08.06.2017

Probennehmer: _____
sonst. anwesende Personen: _____

Witterung: meist trocken **Temperatur:** i.M. um 22°C MP-Erstellung
Zweck der Probenahme: abfallrechtliche Deklaration Überprüfung eines Schadstoffverdachts
 Baugrunderkundung

Art des Reststoffs/Abfalls: Boden Bauschutt Boden-Bauschutt-Gemisch
 Schwärdecke
Herkunft des Abfalls: Baufeld
Art der Lagerung: Haufwerk Container in situ
Lagerungsbedingungen: offen abgeplant unter Schwärdecke / Beton
Volumen / Masse des Abfalls: nicht bestimmt **Lagerungsdauer:** unbekannt
Evtl. Abfallbeeinflussung: Witterung

Probenbezeichnung: BS 8; 0-0,09 m
Entnahmeggerät: Rammkernsonde/Bohrstock Schaufel/Spaten Bagger
Art der Probe: Einzelprobe Mischprobe aus _____ Einzelproben / Einstichen

Entnahmetiefe: 0-0,09 m **Farbe:** schwarz
Material / Korngröße: Bohrkern
Fremdstoffe / Beimengungen: - **Fremdstoffanteil:** -
Homogenität: homogen inhomogen
Konsistenz: fest stichfest breiig/flüssig staubförmig
Geruch: neutral **sonstiges:** -
Probenverjüngung: fraktionierendes Schaufeln Aufkegeln und Vierteln ohne
Probenbehälter: Braunglas Kunststoffeimer Headspace
Probenmenge: 1 kg **Konservierung:** kühl, dunkel
Sonderproben: -

Bemerkungen / Begleitinformationen: Zusammenstellung der Mischproben siehe Beiblatt

Fortsetzung / Lageplanskizze: siehe Folgeseite / Anhang

KA, 16.08.2017
 Ort, Datum

aus datenschutzrechtlichen Gründen
 ausgeblendet

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe



Auftraggeber: Hornbach Baumarkt AG, Bornheim
Projekt: Neubau Hornbach Leipzig II
Proj.-Nr.: 17-010

Probenahmestelle: Baufeld
Lage nach TK 1 : 25.000: Rechtswert: _____ **Hochwert:** _____
Datum / Uhrzeit: 12.05.-08.06.2017
Probenehmer: _____
sonst. anwesende Personen: _____
Witterung: meist trocken **Temperatur:** i.M. um 22°C TP-Erstellung
Zweck der Probenahme: abfallrechtliche Deklaration Überprüfung eines Schadstoffverdachts
 Baugrunderkundung _____

Art des Reststoffs/Abfalls: Boden Bauschutt Boden-Bauschutt-Gemisch
 Schwardecke
Herkunft des Abfalls: Baufeld
Art der Lagerung: Haufwerk Container in situ
Lagerungsbedingungen: offen abgeplant unter Schwardecke / Beton
Volumen / Masse des Abfalls: nicht bestimmt **Lagerungsdauer:** unbekannt
Evtl. Abfallbeeinflussung: Witterung

Probenbezeichnung: BS 11; 0-0,04 m
Entnahmegesetz: Rammkernsonde/Bohrstock Schaufel/Spaten Bagger _____
Art der Probe: Einzelprobe Mischprobe aus _____ Einzelproben / Einstichen

Entnahmetiefe: 0-0,04 m **Farbe:** schwarz
Material / Korngröße: Bruchstücke
Fremdstoffe / Beimengungen: _____
Fremdstoffanteil: _____
Homogenität: homogen inhomogen
Konsistenz: fest stichfest breig/flüssig staubförmig _____
Geruch: neutral **sonstiges:** -
Probenverjüngung: fraktionierendes Schaufeln Aufkegeln und Vierteln ohne
Probenbehälter: Braunglas Kunststoffeimer Headspace _____
Probenmenge: 1kg **Konservierung:** kühl, dunkel
Sonderproben: -

Bemerkungen / Begleitinformationen: Zusammenstellung der Mischproben siehe Beiblatt
Fortsetzung / Lageplanskizze: siehe Folgeseite / Anhang

KA, 16.08.2017
 Ort, Datum

aus datenschutzrechtlichen Gründen

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe



Auftraggeber: Hornbach Baumarkt AG, Bornheim
Projekt: Neubau Hornbach Leipzig II
Proj.-Nr.: 17-0110

Probenahmestelle: Baufeld
Lage nach TK 1 : 25.000: Rechtswert: _____ **Hochwert:** _____
Datum / Uhrzeit: 12.05.-08.06.2017
Probennehmer: _____
sonst. anwesende Personen: _____
Witterung: meist trocken **Temperatur:** i.M. um 22°C MP-Einstellung
Zweck der Probenahme: abfallrechtliche Deklaration Überprüfung eines Schadstoffverdachts
 Baugrunderkundung

Art des Reststoffs/Abfalls: Boden Bauschutt Boden-Bauschutt-Gemisch

Herkunft des Abfalls: Baufeld
Art der Lagerung: Haufwerk Container in situ
Lagerungsbedingungen: offen abgeplant unter S.Gewärdecke / Beton
Volumen / Masse des Abfalls: nicht bestimmt **Lagerungsdauer:** unbekannt
Evtl. Abfallbeeinflussung: Witterung

Probenbezeichnung: MP Beton
Entnahmegesetz: Rammkernsonde/Bohrstock Schaufel/Spaten Bagger
Art der Probe: Einzelprobe Mischprobe aus 4 Einzelproben / Einstichen

Entnahmetiefe: 0-0,29m **Farbe:** grau
Material / Korngröße: Betonbohrkerne
Fremdstoffe / Beimengungen: _____
Fremdstoffanteil: _____
Homogenität: homogen inhomogen
Konsistenz: fest stichfest breiig/flüssig staubförmig
Geruch: neutral **sonstiges:** _____
Probenverjüngung: fraktionierendes Schaufeln Aufkegeln und Vierteln ohne
Probenbehälter: Braunglas Kunststoffeimer Headspace
Probenmenge: 4 kg **Konservierung:** kühl, dunkel
Sonderproben: _____

Bemerkungen / Begleitinformationen: Zusammenstellung der Mischproben siehe Beiblatt
Fortsetzung / Lageplanskizze: siehe Folgeseite / Anhang

KA, 16.08.2017
 Ort, Datum

aus datenschutzrechtlichen Gründen

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe



Auftraggeber: Hornbach Baumarkt AG, Bornheim
Projekt: Neubau Hornbach Leipzig II
Proj.-Nr.: 17-010

Probenahmestelle: Baufeld
Lage nach TK 1 : 25.000: Rechtswert: _____ Hochwert: _____
Datum / Uhrzeit: 12.05.-08.06.2017
Probenehmer: _____
sonst. anwesende Personen: _____
Witterung: meist trocken Temperatur: i.M. um 22°C ^{MP-Einstellung}
Zweck der Probenahme: abfallrechtliche Deklaration Überprüfung eines Schadstoffverdachts
 Baugrunderkundung

Art des Reststoffs/Abfalls: Boden Bauschutt Boden-Bauschutt-Gemisch

Herkunft des Abfalls: Baufeld
Art der Lagerung: Haufwerk Container in situ
Lagerungsbedingungen: offen abgeplant ^{unter} S.Gewärdecke / Beton
Volumen / Masse des Abfalls: nicht bestimmt Lagerungsdauer: unbekannt
Evtl. Abfallbeeinflussung: Witterung

Probenbezeichnung: MP1
Entnahmegesetz: Rammkernsonde/Bohrstock Schaufel/Spaten Bagger
Art der Probe: Einzelprobe Mischprobe aus 10 Einzelproben / Einstichen

Entnahmetiefe: 0,08-1,05m Farbe: schwarz
Material / Korngröße: Sgru'
Fremdstoffe / Beimengungen: Schwarzecken, Schlacken, schwarze Partikel, Stotter, Ziegelreste, Holz Fremdstoffanteil: ~10%
Homogenität: homogen inhomogen
Konsistenz: fest stichfest breig/flüssig staubförmig
Geruch: neutral sonstiges: -
Probenverjüngung: fraktionierendes Schaufeln Aufkegeln und Vierteln
Probenbehälter: Braunglas Kunststoffeimer Headspace
Probenmenge: 2kg Konservierung: kühl, dunkel
Sonderproben: -

Bemerkungen / Begleitinformationen: Zusammenstellung der Mischproben siehe Beiblatt

Fortsetzung / Lageplanskizze: siehe Folgeseite / Anhang

KA, 16.08.2017
 Ort, Datum

aus datenschutzrechtlichen Gründen

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe



Auftraggeber: Hornbach Baumarkt AG, Bornheim
Projekt: Neubau Hornbach Leipzig II
Proj.-Nr.: 17-010

Probenahmestelle: Baufeld
Lage nach TK 1 : 25.000: Rechtswert: _____ Hochwert: _____
Datum / Uhrzeit: 12.05.-08.06.2017
Probenehmer: _____
sonst. anwesende Personen: _____
Witterung: meist trocken Temperatur: i.M. um 22°C ^{MP-Erstellung}
Zweck der Probenahme: abfallrechtliche Deklaration Überprüfung eines Schadstoffverdachts
 Baugrunderkundung

Art des Reststoffs/Abfalls: Boden Bauschutt Boden-Bauschutt-Gemisch

Herkunft des Abfalls: Baufeld
Art der Lagerung: Haufwerk Container in situ
Lagerungsbedingungen: offen abgeplant unter Schwardecke / Beton
Volumen / Masse des Abfalls: nicht bestimmt Lagerungsdauer: unbekannt
Evtl. Abfallbeeinflussung: Witterung

Probenbezeichnung: MP2
Entnahmegesetz: Rammkernsonde/Bohrstock Schaufel/Spaten Bagger
Art der Probe: Einzelprobe Mischprobe aus 5 Einzelproben / Einstichen

Entnahmetiefe: 0,29-0,8m Farbe: braun, z.T. schwarz verfärbt
Material / Korngröße: G.S
Fremdstoffe / Beimengungen: schwarze Partikel, Ziegelreste Fremdstoffanteil: ~ 5%
Homogenität: homogen inhomogen
Konsistenz: fest stichfest breiig/flüssig staubförmig
Geruch: neutral sonstiges: -
Probenverjüngung: fraktionierendes Schaufeln Aufkegeln und Vierteln
Probenbehälter: Braunglas Kunststoffeimer Headspace
Probenmenge: 1,5 kg Konservierung: kühl, dunkel
Sonderproben: -

Bemerkungen / Begleitinformationen: Zusammenstellung der Mischproben siehe Beiblatt
Fortsetzung / Lageplanskizze: siehe Folgeseite / Anhang

KA, 16.08.2017
 Ort, Datum _____

 aus datenschutzrechtlichen Gründen.

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe



Auftraggeber: Hornbach Baumarkt AG, Bornheim
Projekt: Neubau Hornbach Leipzig II
Proj.-Nr.: 17-010

Probenahmestelle: Baufeld
Lage nach TK 1 : 25.000: Rechtswert: _____ Hochwert: _____
Datum / Uhrzeit: 12.05.-08.06.2017
Probenehmer: _____
sonst. anwesende Personen: _____
Witterung: meist trocken **Temperatur:** i.M. um 22°C MP-Erstellung
Zweck der Probenahme: abfallrechtliche Deklaration Überprüfung eines Schadstoffverdachts
 Baugrunderkundung

Art des Reststoffs/Abfalls: Boden Bauschutt Boden-Bauschutt-Gemisch

Herkunft des Abfalls: Baufeld
Art der Lagerung: Haufwerk Container in situ
Lagerungsbedingungen: offen abgeplant unter S.G. Wardecke / Beton
Volumen / Masse des Abfalls: nicht bestimmt **Lagerungsdauer:** unbekannt
Evtl. Abfallbeeinflussung: Witterung

Probenbezeichnung: MP3
Entnahmegesetz: Rammkernsonde/Bohrstock Schaufel/Spaten Bagger
Art der Probe: Einzelprobe Mischprobe aus 6 Einzelproben / Einstichen

Entnahmetiefe: 0,5-1,25m **Farbe:** braun, z.T. schwarz verfärbt
Material / Korngröße: G, S, u'
Fremdstoffe / Beimengungen: Ziegelreste **Fremdstoffanteil:** < 5%
Homogenität: homogen inhomogen
Konsistenz: fest stichfest breiig/flüssig staubförmig
Geruch: neutral **sonstiges:** -
Probenverjüngung: fraktionierendes Schaufeln Aufkugeln und Vierteln
Probenbehälter: Braunglas Kunststoffeimer Headspace
Probenmenge: 2 kg **Konservierung:** kühl, dunkel
Sonderproben: -

Bemerkungen / Begleitinformationen: Zusammenstellung der Mischproben siehe Beiblatt
Fortsetzung / Lageplanskizze: siehe Folgeseite / Anhang

KA, 16.08.2017
 Ort, Datum aus datenschutzrechtlichen Gründen

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe



Auftraggeber: Hornbach Baumarkt AG, Bornheim
Projekt: Neubau Hornbach Leipzig II
Proj.-Nr.: 17-0110

Probenahmestelle: Baufeld
Lage nach TK 1 : 25.000: Rechtswert: _____ Hochwert: _____
Datum / Uhrzeit: 12.05.-08.06.2017
Probennehmer: _____
sonst. anwesende Personen: _____
Witterung: meist trocken **Temperatur:** i.M. um 22°C MP-Einstellung
Zweck der Probenahme: abfallrechtliche Deklaration Überprüfung eines Schadstoffverdachts
 Baugrunderkundung

Art des Reststoffs/Abfalls: Boden Bauschutt Boden-Bauschutt-Gemisch

Herkunft des Abfalls: Baufeld
Art der Lagerung: Haufwerk Container in situ
Lagerungsbedingungen: offen abgeplant unter SG-Schwardecke / Beton
Volumen / Masse des Abfalls: nicht bestimmt **Lagerungsdauer:** unbekannt
Evtl. Abfallbeeinflussung: Witterung

Probenbezeichnung: MP4
Entnahmegesetz: Rammkernsonde/Bohrstock Schaufel/Spaten Bagger
Art der Probe: Einzelprobe Mischprobe aus 3 Einzelproben / Einstichen

Entnahmetiefe: 0,75-1,7m **Farbe:** braun, grau
Material / Korngröße: 4, fins. g'
Fremdstoffe / Beimengungen: wenig Ziegelreste, Wurzel **Fremdstoffanteil:** < 5%
Homogenität: homogen inhomogen
Konsistenz: fest stichfest breig/flüssig staubförmig
Geruch: neutral **sonstiges:** -
Probenverjüngung: fraktionierendes Schaufeln Aufkegeln und Vierteln
Probenbehälter: Braunglas Kunststoffeimer Headspace
Probenmenge: 1 kg **Konservierung:** kühl, dunkel
Sonderproben: -

Bemerkungen / Begleitinformationen: Zusammenstellung der Mischproben siehe Beiblatt
Fortsetzung / Lageplanskizze: siehe Folgeseite / Anhang

KA, 16.08.2017
 Ort, Datum

aus datenschutzrechtlichen Gründen

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

GHJ Ingenieurgesellschaft für
Geo- u. Umwelttechnik mbH & Co. KG
Frau Rettig
Am Hubengut 4
76149 Karlsruhe

Prüfbericht 3490955

aus datenschutzrechtlichen Gründen
ausgeblendet

Radolfzell, den 23.08.2017

Ihr Auftrag/Projekt: Leipzig, Hornbach II
Ihr Bestellzeichen: 17-0110
Ihr Bestelldatum: 16.08.2017

Prüfzeitraum von 18.08.2017 bis 23.08.2017
erste laufende Probennummer 170892889
Probeneingang am 17.08.2017

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übersandten Probe(n).

Wir bitten Sie die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Seite 1 von 9

Leipzig, Hornbach II
17-0110

Prüfbericht Nr. 3490955
Auftrag Nr. 4263799

Seite 2 von 9
23.08.2017

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden				
Probennummer		170892889	170892890	170892891		
Bezeichnung		MP1	MP2	MP3		
Eingangsdatum:		17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017		
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	93,5	89,6	89,8	0,1	DIN EN 14346 HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,1	0,2	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380 HE
TOC	Masse-% TR	1,3	2,1	< 0,1	0,1	DIN EN 13137 HE
Metalle im Feststoff :						
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 HE
Arsen	mg/kg TR	11	11	10	2	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/kg TR	69	140	470	2	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/kg TR	0,5	0,5	0,9	0,2	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/kg TR	20	19	23	1	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/kg TR	70	210	1000	1	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/kg TR	23	22	19	1	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,2	0,3	0,8	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾ HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2 HE
Zink	mg/kg TR	270	310	790	1	DIN EN ISO 11885 HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	220	350	200	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	67	100	30	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,028	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	0,028	-			HE

aus
datens
chutzre
chtlich
en
Gründ
en
ausgeb
lendet

Leipzig, Hornbach II
17-0110

Prüfbericht Nr. 3490955
Auftrag Nr. 4263799

Seite 3 von 9
23.08.2017

Probennummer	170892889	170892890	170892891
Bezeichnung	MP1	MP2	MP3

BTEX Headspace :

Substanz	Einheit	MP1	MP2	MP3	Norm	HE
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38407-9
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38407-9
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38407-9
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38407-9
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN 38407-9
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38407-9
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-	-		

PAK (EPA) :

Substanz	Einheit	MP1	MP2	MP3	Norm	HE
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,10	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,13	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,14	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,50	3,5	0,72	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	0,10	0,57	0,11	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TR	0,97	8,0	1,8	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,81	7,0	1,6	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,51	3,6	0,91	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,53	3,9	0,98	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,66	5,8	1,4	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,25	2,0	0,48	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,41	4,2	1,1	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,06	0,45	0,11	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,25	2,3	0,50	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,21	2,0	0,44	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	5,26	43,69	10,15		DIN ISO 18287

PCB :

Substanz	Einheit	MP1	MP2	MP3	Norm	HE
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN EN 15308
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN EN 15308
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN EN 15308
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN EN 15308
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN EN 15308
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN EN 15308
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN EN 15308
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN 15308

aus
datens
chutzre
chtlich
en
Gründ
en
ausgeb
lendet

Leipzig, Hornbach II
17-0110

Prüfbericht Nr. 3490955
Auftrag Nr. 4263799

Seite 4 von 9
23.08.2017

Probennummer	170892889	170892890	170892891
Bezeichnung	MP1	MP2	MP3

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz					DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	8,6	8,7	8,7		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	184	82	94	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid mg/l	1,6	1,1	1,1	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat mg/l	55	8	11	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen mg/l	< 0,005	0,012	0,008	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei mg/l	0,052	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer mg/l	0,019	< 0,005	0,009	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Zink mg/l	< 0,01	< 0,01	0,02	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

aus
datens
chutzre
chtlich
en
Gründ
en
ausgeb
lendet

Leipzig, Hornbach II
17-0110

Prüfbericht Nr. 3490955
Auftrag Nr. 4263799

Seite 5 von 9
23.08.2017

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab
					-grenze	
Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden				
Probennummer		170892892	170898134	170898135		
Bezeichnung		MP4	BS 8 0,0-0,09m	BS 7 0,0-0,09m		
Eingangsdatum:		17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017		
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	88,9	98,0	99,4	0,1	DIN EN 14346 HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,1	-	-	0,1	DIN EN ISO 17380 HE
TOC	Masse-% TR	0,9	-	-	0,1	DIN EN 13137 HE
Metalle im Feststoff :						
Königswasseraufschluß			-	-		DIN EN 13657 HE
Arsen	mg/kg TR	9	-	-	2	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/kg TR	73	-	-	2	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/kg TR	0,5	-	-	0,2	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/kg TR	25	-	-	1	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/kg TR	56	-	-	1	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/kg TR	24	-	-	1	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,3	-	-	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾ HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	-	-	0,2	DIN EN ISO 17294-2 HE
Zink	mg/kg TR	160	-	-	1	DIN EN ISO 11885 HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	100	-	-	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	30	-	-	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	-	-	0,5	DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-			HE

aus
datens
chutzre
chtlich
en
Gründ
en
ausgeb
endet


 Leipzig, Hornbach II
17-0110

Prüfbericht Nr. 3490955
Auftrag Nr. 4263799

 Seite 6 von 9
23.08.2017

Probennummer	170892892	170898134	170898135
Bezeichnung	MP4	BS 8 0,0-0,09m	BS 7 0,0-0,09m

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	-	-	0,02	DIN 38407-9	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38407-9	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	-	< 0,05	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	-	< 0,10	1,5	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	-	0,14	0,75	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	-	0,07	0,58	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	-	0,98	4,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	-	0,19	2,5	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	-	0,54	5,5	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	-	0,36	4,0	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	-	0,12	0,36	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	-	0,13	0,32	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	-	0,15	0,56	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	-	< 0,05	0,14	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	-	0,11	0,46	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	-	0,25	0,42	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	-	0,07	0,22	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	-	3,11	21,87		DIN ISO 18287	HE

aus
datens
chutzre
chtlich
en
Gründ
en
ausgeb
lendet

Leipzig, Hornbach II
17-0110

Prüfbericht Nr. 3490955
Auftrag Nr. 4263799

Seite 7 von 9
23.08.2017

Probennummer	170892892	170898134	170898135
Bezeichnung	MP4	BS 8 0,0-0,09m	BS 7 0,0-0,09m

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,16	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,30	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,27	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,15	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,16	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,23	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,16	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	1,43	-	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN 15308	HE

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,3	-	-		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		160	-	-	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	2,3	-	-	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	37	-	-	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	-	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38409-16-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	-	-	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

aus
datens
chutzre
chtlich
en
Gründ
en
ausgeb
lendet


 Leipzig, Hornbach II
17-0110

Prüfbericht Nr. 3490955
Auftrag Nr. 4263799

 Seite 8 von 9
23.08.2017

Probennummer	170892892	170898134	170898135
Bezeichnung	MP4	BS 8 0,0-0,09m	BS 7 0,0-0,09m

Metalle im Eluat :

Metall	Einheit	170892892	170898134	170898135	Norm	Limit
Arsen	mg/l	0,010	-	-	DIN EN ISO 11885	HE 0,005
Blei	mg/l	< 0,005	-	-	DIN EN ISO 11885	HE 0,005
Cadmium	mg/l	< 0,001	-	-	DIN EN ISO 11885	HE 0,001
Chrom	mg/l	< 0,005	-	-	DIN EN ISO 11885	HE 0,005
Kupfer	mg/l	0,012	-	-	DIN EN ISO 11885	HE 0,005
Nickel	mg/l	< 0,005	-	-	DIN EN ISO 11885	HE 0,005
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	-	-	DIN EN 1483	HE 0,0002
Zink	mg/l	< 0,01	-	-	DIN EN ISO 11885	HE 0,01

aus
datens
chutzre
chtlich
en
Gründ
en
ausgeb
lendet

Leipzig, Hornbach II
17-0110

Prüfbericht Nr. 3490955
Auftrag Nr. 4263799

Seite 9 von 9
23.08.2017

Parameter	Einheit	Matrix: Straßenaufbruch		Bestimmungs Methode	Lab
-grenze					
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	99,4	98,1	0,1	DIN EN 14346 HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	0,40	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	0,29	0,21	0,1	DIN ISO 18287 HE
Acenaphthen	mg/kg TR	0,08	0,22	0,05	DIN ISO 18287 HE
Fluoren	mg/kg TR	0,12	0,09	0,05	DIN ISO 18287 HE
Phenanthren	mg/kg TR	3,5	1,3	0,05	DIN ISO 18287 HE
Anthracen	mg/kg TR	1,7	0,86	0,05	DIN ISO 18287 HE
Fluoranthren	mg/kg TR	8,0	4,1	0,05	DIN ISO 18287 HE
Pyren	mg/kg TR	6,1	3,8	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	1,7	2,9	0,05	DIN ISO 18287 HE
Chrysen	mg/kg TR	1,7	2,9	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	1,3	3,4	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,48	1,3	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,89	2,9	0,05	DIN ISO 18287 HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,10	0,31	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,36	1,4	0,05	DIN ISO 18287 HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,31	1,1	0,05	DIN ISO 18287 HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	27,03	26,79		DIN ISO 18287 HE
Eluatuntersuchungen :					
Eluatansatz					DIN EN 12457-4 HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38409-16-2 HE

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzels2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgs-group.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

aus
datens
chutzre
chtlich
en
Gründ
en
ausgeb
endet



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

Prüfbericht 3490954
Auftrags Nr. 4265084
Kunden Nr. 10032817



GHJ Ingenieurgesellschaft für
Geo- u. Umwelttechnik mbH & Co. KG

aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

aus datenschutzrechtlichen Gründen
ausgeblendet

Radolfzell, den 23.08.2017

Ihr Auftrag/Projekt: Leipzig, Hornbach II
Ihr Bestellzeichen: --

Prüfzeitraum von 18.08.2017 bis 23.08.2017
erste laufende Probenummer 170897440
Probeneingang am 18.08.2017

Sehr geehrte Frau Rettig,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übersandten Probe(n).

Wir bitten Sie die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Leipzig, Hornbach II

Prüfbericht Nr. 3490954

Seite 2 von 4

--

Auftrag Nr. 4265084

23.08.2017

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Beton

Probennummer 170897440
 Bezeichnung MP Beton

Eingangsdatum: 18.08.2017

Parameter	Einheit		Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Feststoffuntersuchungen :				
Trockensubstanz	Masse-%	95,6	0,1	DIN EN 14346 HE
Metalle im Feststoff :				
Königswasseraufschluß				
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/kg TR	17	1	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/kg TR	9	1	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/kg TR	8	1	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483 HE
Zink	mg/kg TR	15	1	DIN EN ISO 11885 HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	42	10	DIN EN 14039 HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17 HE

aus
 datens
 chutzre
 chtlich
 en
 Gründ
 en
 ausgeb
 lendet

Leipzig, Hornbach II

Prüfbericht Nr. 3490954

Seite 3 von 4

--

Auftrag Nr. 4265084

23.08.2017

Probennummer 170897440
Bezeichnung MP Beton

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,19	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,14	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	0,35		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,71		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		11,9		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		1840	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	10	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	13	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

aus
datens
chutzre
chtlich
en
Gründ
en
ausgeb
lendet



Leipzig, Hornbach II

Prüfbericht Nr. 3490954

Seite 4 von 4

--

Auftrag Nr. 4265084

23.08.2017

Probennummer 170897440
 Bezeichnung MP Beton

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgs-group.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

aus
 datens
 chutzre
 chtlich
 en
 Gründ
 en
 ausgeg
 lendet