



Geotechnische Beratung
Baugrundbeurteilung
RAP Stra-Prüfstelle

Geotechnischer Bericht (Baugrundgutachten)
für die Baumaßnahme

Cottbus - Schmellwitz
Märkische Siedlung

(Umfang: 16 Seiten, 3 Tabellen, 7 Anlagen)

Cottbus, 24. April 2020

Handelsregister
Amtsgericht Cottbus
HRB 4530

Finanzamt Cottbus
Ust.-Nr. DE 182 146 166
Steuer- Nr.: 056/111/00827

Geschäftsführer
Frank Bauer

Postanschrift
Hauptsitz:

Niederlassung:
Sachsen

Niederlassung:
Brandenburg /
Süd

IBB Ingenieurbüro Bauer GmbH
Karl- Liebknecht- Straße Nr. 76 / 03046 Cottbus
Tel: 0355/ 473069 Fax: 0355/ 479114

Straße B Nr. 8 / 02977 Hoyerswerda
Telefon / Fax: 03571/ 608906

Ackerstraße Nr. 7 / 01968 Senftenberg
Telefon / Fax: 03573/ 1499068

Sparkasse Spree- Neiße
BIC: WELADED1CBN
IBAN: DE92180500003117100856

Deutsche Bank
BIC: DEUTDEDB160
IBAN: DE26120700240507575900

e-mal: info@ibb-cottbus.de

Inhaltsverzeichnis

1. Unterlagen	3
2. Beschreibung der baulichen Anlage, Umfang der geotechnischen Untersuchungen für die Baumaßnahme	4
2.1. Allgemeine Angaben	4
2.2. Umfang der geotechnischen Untersuchungen	4
3. Ergebnisse der Baugrunderkundungen und Laboruntersuchungen	5
3.1. Beschreibung des Baugrundes und der Grundwasserverhältnisse	5
3.2. Geotechnische Laborergebnisse	7
3.3. Homogenbereiche	8
3.4. Untersuchung Umweltverträglichkeit	9
4. Wertung der Ergebnisse und Zusammenfassung der Untersuchungen für die Baumaßnahme	9
4.1. Wertung der geotechnischen Ergebnisse	9
4.2. Zusammenfassung	15

Anlagen

1. Unterlagen

- 1.1. Auftrag zur Erstellung eines Geotechnischen Berichtes (Baugrundgutachten) für das Bauvorhaben durch die CoReal Wohnungsgesellschaft mbH
- 1.2. Lageplan zum Bauvorhaben
- 1.3. Kabel- und Leitungsausgänge
- 1.4. DIN 1054: 2010-12 Baugrund, zulässige Belastung des Baugrundes
- 1.5. DIN 1055 / 02: 2010-11, Lastannahmen für Bauten, Bodenkenngrößen, Wichten, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel
- 1.6. DIN EN ISO 22476 - 2: Geotechnische Untersuchung und Erkundung – Felduntersuchung; Teil 2: Rammsondierung
- 1.7. DIN 18 300 VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen; Allgemeine Technische Vorschriften für Bauarbeiten, Erdarbeiten
- 1.8. DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke, Ausgabe 12/2010
- 1.9. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTVA-StB 12, Ausgabe 2012
- 1.10. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 17, Ausgabe 2017
- 1.11. LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall; Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen, 2004
- 1.12. BTR RC – StB; Brandenburgische Technische Richtlinien für Recycling – Baustoffe im Straßenbau; Ausgabe 2014
- 1.13. Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12 Ausgabe 2012
- 1.14. VVGWA Verwaltungsvorschrift über Grundwasserabsenkungen bei Baumaßnahmen vom 25.April 2000

2. Beschreibung der baulichen Anlage, Umfang der geotechnischen Untersuchungen für die Baumaßnahme

2.1. Allgemeine Angaben

In Cottbus – Schmallwitz wird die Märkische Siedlung für eine spätere Wohnbebauung erschlossen.

Straßen sind zu bauen und Ver- und Entsorgungsleitungen zu verlegen.

Zur hinreichenden Einschätzung der geologischen bzw. hydrologischen Situation im Zusammenhang mit der Bestimmung bautechnischer Parameter wird die Erstellung eines geotechnischen Berichts (Baugrundgutachten) notwendig.

Auf Grundlage der vorhandenen Baugrundsituation sind Schlussfolgerungen für die vorgesehene Baumaßnahme zu ziehen. Dabei sind geotechnische Kennwerte zu ermitteln.

Zu erwarten sind rollige, gemischtkörnige und bindige Lockergesteine.

Es muss mit mittleren Grundwasserständen gerechnet werden.

Aussagen über die Grundwasserentwicklung lagen dem Bearbeiter bei der Erstellung des Gutachtens nicht vor.

Zur Erstellung des Geotechnischen Berichtes wurde unser Büro durch die CoReal Wohnungsgesellschaft mbH beauftragt.

2.2. Umfang der geotechnischen Untersuchungen

Grundlage für das entwickelte Untersuchungsprogramm bildete die generelle Kenntnis der geotechnischen Situation in der Stadt Cottbus und auch aus vorangegangenen Bearbeitungen sowie Überwachungstätigkeiten von Erdbauprojekten.

Zur Erkundung des Baugrundes wurde folgender Umfang in Abstimmung mit dem Auftraggeber sowie dem Planungsbüro festgelegt:

- 9 Baugrundbohrungen mit einer Erkundungstiefe von 4,00 m unter OK-Gelände
- 9 Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL -5) mit einer Endteufe von 4,00 m unter OK-Gelände
- 2 Mischprobenanalysen der anstehenden Lockergesteine gemäß LAGA TR Boden

Die Untersuchung von Bodenproben aus den Baugrundaufschlüssen erfolgte nach **DIN EN 22475-1**. Dafür waren unter Beachtung der Aufgabenstellung aus jeder Bohrung signifikante Proben auszuwählen.

An den Bodenproben wurde folgendes Untersuchungsprogramm durchgeführt:

- Korngrößenverteilungen mit Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl C und der Hauptkorngrößen,
- Zustandsgrenzen (w_L , w_P) der bindigen Lockergesteine,
- Wassergehalt w_n ,
- Glühverlust V_{gl} ,
- Versickerungsfähigkeit (k_f - Wert),
- Einschätzung der Lagerungsdichte.

3. Ergebnisse der Baugrunderkundungen und Laboruntersuchungen

3.1. Beschreibung des Baugrundes und der Grundwasserverhältnisse

Die Baugrundbohrungen und Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL – 5) wurden ebenso wie die Beprobung und die Ansprache der Schichten durch die Ingenieurbüro Bauer GmbH bis zur entsprechenden Endteufe niedergebracht.

Die Ansatzpunkte der Erkundungen wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem Planungsbüro getroffen. Die Ansatzpunkte sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Die Bohrprofile und Sondierungen sind in den Anlagen 2.1 bis 2.9 dargestellt.

Im Baufeld stehen oberflächennah 5 cm bis 20 cm Oberboden an.

Der gewachsene Boden ist primär geprägt von grobkörnigen und schwach bis stark gemischtkörnigen Sanden.

Bindige-organische Böden wurden in folgenden Bohrungen angetroffen:

Bohrung B1	zwischen	3,15 m bis 3,20 m OK- Ansatzpunkt,
	zwischen	3,90 m bis 4,00 m OK- Ansatzpunkt,
Bohrung B2	zwischen	3,80 m bis 4,00 m OK- Ansatzpunkt,
Bohrung B7	zwischen	2,90 m bis 3,00 m OK- Ansatzpunkt,

Bohrung B8 zwischen 3,60 m bis 4,00 m OK- Ansatzpunkt.

Es handelt sich um organischen Ton, weicher bis steifer Konsistenz je nach Wassergehalt.

Wasser wurde zum Erkundungszeitpunkt in den Bohrungen B1 bis B9 in folgenden Tiefen angeschnitten:

Bohrung B1 bei 1,73 m unter OK- Ansatzpunkt,

Bohrung B2 bei 1,92 m unter OK- Ansatzpunkt,

Bohrung B3 bei 2,05 m unter OK- Ansatzpunkt,

Bohrung B4 bei 1,73 m unter OK- Ansatzpunkt,

Bohrung B5 bei 1,82 m unter OK- Ansatzpunkt,

Bohrung B6 bei 1,68 m unter OK- Ansatzpunkt,

Bohrung B7 bei 1,72 m unter OK- Ansatzpunkt,

Bohrung B8 bei 1,76 m unter OK- Ansatzpunkt,

Bohrung B9 bei 1,76 m unter OK- Ansatzpunkt.

Mit jahreszeitlich bedingten Schwankungen von $\pm 1,00$ m muss kalkuliert werden.

Mit der Ausbildung von Schichtenwasser ist im Bereich der stark gemischtkörnigen Sande und der bindigen Böden zu rechnen.

Die Ergebnisse der Schlagzahlen der Sondierungen weisen sehr lockere, lockere, mitteldichte, dichte und sehr dichte Lagerungen der anstehenden Böden aus.

Sondierung S1	0,00 m bis 0,50 m sehr locker bis locker
	0,60 m bis 4,00 m Wechsellagerungen locker bis mitteldicht
Sondierung S2	0,00 m bis 0,60 m Wechsellagerungen locker bis mitteldicht
	0,70 m bis 4,00 m Wechsellagerungen mitteldicht bis dicht
Sondierung S3	0,00 m bis 0,20 m sehr locker bis locker
	0,30 m bis 4,00 m Wechsellagerungen mitteldicht bis dicht
Sondierung S4	0,00 m bis 0,20 m sehr locker bis locker
	0,30 m bis 2,00 m Wechsellagerungen mitteldicht bis dicht
	2,10 m bis 4,00 m Wechsellagerungen dicht bis sehr dicht

Sondierung S5	0,00 m bis 0,20 m sehr locker bis locker 0,30 m bis 2,30 m Wechsellagerungen mitteldicht bis dicht 2,40 m bis 4,00 m Wechsellagerungen dicht bis sehr dicht
Sondierung S6	0,00 m bis 0,20 m sehr locker bis locker 0,30 m bis 4,00 m mitteldicht
Sondierung S7	0,00 m bis 0,20 m sehr locker bis locker 0,30 m bis 4,00 m Wechsellagerungen mitteldicht bis dicht
Sondierung S8	0,00 m bis 0,20 m sehr locker bis locker 0,30 m 2,50 m Wechsellagerungen locker bis mitteldicht 2,60 m bis 4,00 m Wechsellagerungen mitteldicht bis dicht
Sondierung S9	0,10 m bis 4,00 m Wechsellagerungen mitteldicht bis dicht

Im Bereich von Auffüllungen muss mit locker gelagerten Bodenschichten kalkuliert werden.

Der Wassergehalt der Lockergesteine hat Auswirkungen auf die erzielten Schlagzahlen.

3.2. Geotechnische Laborergebnisse

Die entnommenen Lockergesteinsproben wurden entsprechend den Vorgaben von Abschnitt 2.2. untersucht und nach DIN 18 196 klassifiziert. Die daraus ermittelten Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Bohrung B / Tiefe [m]	$d \leq 0,06$ mm [%]	C_u [-]	C_c [-]	w_n [-]	v_{gl} [%]	k_f [m/s]	DIN 18 196 (Kurzzeichen)
1/ 0,60-1,00	6,0	3,9	1,3	0,048	<3	$1,3 \cdot 10^{-4}$	SU, mS
3/ 0,50-1,80	7,3	3,8	1,2	0,058	<3	$6,3 \cdot 10^{-5}$	SU, mS
4/ 1,70-2,80	6,6	3,9	1,2	0,118	<3	$1,2 \cdot 10^{-4}$	SU, mS
5/ 2,50-3,90	5,4	3,8	1,2	0,142	<3	$1,9 \cdot 10^{-4}$	SU, mS
6/ 1,60-2,50	1,7	2,4	1,1	0,206	<3	$2,8 \cdot 10^{-4}$	SE, mS
7/ 0,10-0,50	16,7	--	--	0,081	<3	--	ST*, S

8/ 0,40-1,00	13,7	--	--	0,080	<3	--	SU, mS
9/ 0,15-0,40	13,7	--	--	0,058	<3	--	SU, mS
Bohrung B / Tiefe [m]	d ≤ 0,06 mm [%]	w_L [-]	w_P [-]	w_n [-]	v_{gl} [%]	k_f [m/s]	DIN 18 196 (Kurzzeichen)
2/ 3,80-4,00	>40,0	1,231	0,567	0,895	16	--	OT, weich
8/ 3,60-4,00	>40,0	1,254	0,562	0,902	22	--	OT, weich

Tabelle 1: Laborergebnisse und Klassifizierung nach DIN 18 196

Durch diese Laboruntersuchungen konnten die Erkundungsergebnisse präzisiert werden. Sie belegen, dass im untersuchten Bereich

- schluffige Sande Bodengruppe SU Frostempfindlichkeitsklasse F1/F2
- enggestufte Sande Bodengruppe SE Frostempfindlichkeitsklasse F1
- stark tonige Sande Bodengruppe ST* Frostempfindlichkeitsklasse F3
- organische Tone Bodengruppe OT Frostempfindlichkeitsklasse F3

anstehen.

Die Kornverteilungen für die untersuchten grobkörnigen bzw. gemischtkörnigen Bodenproben liegen als Anlagen 3.1 bis 3.8 vor.

Die Ermittlungen der Zustandsgrenzen für die untersuchten bindigen Böden sind in den Anlagen 4.1 bis 4.2 dargestellt.

Die Ermittlung der organischen Anteile im Ton der Bohrungen B2 und B8 mittels Glühverlust ergaben 16 % und 22 %.

3.3. Homogenbereiche

Es wurden drei Abschnitte festgelegt und folgende Homogenbereiche definiert:

Homogenbereich A: Oberboden

Homogenbereich B: grobkörnige bis schwach gemischtkörnige Sande

Homogenbereich C: stark gemischtkörnige Lockergesteine bis bindige- organische Böden

Die geologischen Schnitte für die Homogenbereiche A, B und C können in den Anlagen 5.1 bis 5.3 eingesehen werden.

Die Klassifizierung der Homogenbereiche für die Ausschreibung der Erdbaumaßnahmen ist in der Anlage 6 definiert.

3.4. Untersuchung auf Umweltverträglichkeit

Die anstehenden Lockergesteine wurden bei unspezifischem Verdacht gemäß LAGA TR Boden analysiert.

Mischprobe 1 aus B1, B2, B5, B6 Oberboden Zuordnungswert Z2

Mischprobe 2 aus B3 , B7, B8, B9 Oberboden Zuordnungswert Z2

Es wurden Überschreitungen der Grenzwerte für den pH – Wert im Eluat festgestellt.

Das Probenahmeprotokoll und die Aufschlüsselung der Ergebnisse ist der Anlagen 7.1 bis 7.3 zu entnehmen.

Die Analysen der Mischproben wurde durch das Labor für Wasser und Umwelt GmbH vorgenommen.

4. Wertung der Ergebnisse und Zusammenfassung der Untersuchungen für die Baumaßnahme

4.1. Wertung der geotechnischen Ergebnisse

Auf der Grundlage der bisherigen Erkundungs- und Laborergebnisse wird für den vorliegenden Ist – Zustand abgeleitet:

- Oberflächennah wurden im Bauabschnitt 5 cm bis 20 cm Oberboden angesprochen.
- Der gewachsene Boden ist setzt sich aus enggestuften und schwach schluffigen bis stark schluffigen Sanden zusammen. Unterbrochen werden diese Böden von bindigen Schichten in der Bohrung B1 zwischen 3,15 m bis 3,20 m OK- Ansatzpunkt und zwischen 3,90 m bis 4,00 m OK- Ansatzpunkt, in der Bohrung B2 zwischen 3,80 m bis 4,00 m OK- Ansatzpunkt, in der Bohrung B7 zwischen 2,90 m bis 3,00 m OK- Ansatzpunkt und in der Bohrung B8 zwischen 3,60 m bis 4,00 m OK- Ansatzpunkt. Es handelt sich um Ton, weicher Konsistenz. Die organischen Anteile in den angetroffenen Tone wurden mittels Glühverlust bestimmt und wurden mit 15% und 22 % ermittelt.

- Wasser wurde zum Erkundungszeitpunkt erstmals bei 1,68 m unter OK- Ansatzpunkt in der Bohrung B6 angesprochen.
- Mit jahreszeitlich bedingten Schwankungen von $\pm 1,00$ m muss gerechnet werden.
- Die Ausbildung von Schichten- und Oberflächenwasser kann lokal begrenzt über dem gesamten Bauabschnitt auftreten.
- Die Schlagzahlen der Sondierungen zeigen sehr lockere, lockere, mitteldichte, dichte und sehr dichte Lagerungen der anstehenden Böden an.
- Cottbus liegt in der Frosteinwirkzone II gemäß RStO 12.
- Die Frostempfindlichkeit der anstehenden Böden entspricht den Frostempfindlichkeitsklassen F1 bis F3 gemäß ZTVE- StB.
- Die anstehenden oberflächennahen Böden wurden gemäß LAGA TR Boden, untersucht und dem **Zuordnungswert Z 2** zugeordnet. Die Lockergesteine sind entsprechend wieder zu verwenden.
- Die anstehenden Böden sind überwiegend versickerungsfähig. Der Versickerungsbeiwert k_f wurde **zwischen $2,8 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $6,3 \cdot 10^{-5}$ m/s** bestimmt. Stark gemischtkörnige und bindige Böden sind nicht versickerungsfähig.

Bei der Baugrunderkundung handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse und sind auch so zu werten. Es kann in den dazwischen liegenden Abschnitten der Schichtenverlauf der angeschnittenen Böden in Zusammensetzung, Mächtigkeit und Tiefe abweichen.

Für den Bau der Verkehrsanlagen wird durch den Bearbeiter folgendes vorgeschlagen:

- Auf Grund der lockeren Lagerungsverhältnisse des Baugrundes sind erhöhte Aufwendungen bei den Verdichtungsarbeiten einzuplanen. Es wird empfohlen bei nicht Erreichen des geforderter Tragfähigkeitswert von $E_{v2} \geq 45$ Mpa ein Grobschotter einzuwalzen. Dies betrifft vorrangig den Bereich der Bohrung B8.
- Organische und stark schluffige bis bindig durchsetzte Böden im Planungsbereich sind auszukoffern und durch frostunempfindliche Böden zu ersetzen.
- Der Baubetrieb hat das Planum vor Aufweichen und Durchfeuchten zu schützen. Zur Entwässerung des Planums, ist dieses profilgerecht einer Querneigung von 4 % (siehe ZTVE) anzulegen.
- Grundlage der Bemessung für den frostsicheren Oberbau nach RStO '12 ist die Gewährleistung der Frostbeständigkeit und der Tragfähigkeit.
- Es stehen Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F1, F2 und F3 an.

- Oberflächennah muss die Frostempfindlichkeitsklassen F2 angesetzt werden, so dass unterschiedliche Mehr- oder Minderdicken berücksichtigt werden müssen.
- Im Bereich der F2- Böden wird eine Dicke für den frostsicheren Oberbau von 50 cm als Ausgangswert für die Befestigung vorgeschlagen. Zuschläge von 5 cm für die Frosteinwirkzone II sind zu berücksichtigen.
- **Der Oberbau sollte 55 cm nicht unterschreiten.**
- Sollten im Planungsbereich F3- Böden bei der Realisierung der Baumaßnahme festgestellt werden, muss der Aufbau um 10 cm auf 65 cm frostsicherer Oberbau erhöht werden.
- Auf der Oberfläche der Schottertragschicht ist dann eine Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 150$ Mpa bei einem Verdichtungsverhältnis $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,2$ nachzuweisen.
- Für die Schottertragschicht sollte ein Material der Körnung 0/45 verwendet werden.
- Gehwege sollten einen Aufbau von 30 cm nicht unterschreiten. Kommt es auch nur zu gelegentlichen Befahrungen durch KFZ- Fahrzeuge ist der Aufbau um 10 cm auf mindesten 40 cm zu erhöhen.
- Der natürliche Wassergehalt liegt **zwischen 2 % und 20 %**. **Wasserschwankungen** haben Einfluss auf die Wassersättigung des Bodens.
- Für Versickerungsanlagen muss die wasseraufnehmende Schicht eine genügende Mächtigkeit und ein ausreichendes Schluckvermögen besitzen. In der Regel sind Durchlässigkeiten von $k_f > 1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s vorauszusetzen. Bei geringeren Durchlässigkeiten würden sich zu lange Entleerungszeiten und damit zu lange Einstauzeiten ergeben. Der Versickerungsbeiwert k_f ist zwischen $2,8 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $6,3 \cdot 10^{-5}$ m/s im Bereich der grobkörnigen bis schwach gemischtkörnigen Böden ermittelt worden.
- Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich **mindestens 1,00 m betragen**, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.
- Bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen und geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse kann bei Flächen- und Muldenversickerung im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von $< 1,00$ m vertreten werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei einer Mächtigkeit des Sickerraums von weniger als 1,00 m nur noch partikuläre Stoffe und an ihnen sorbierte Substanzen nennenswert zurückgehalten werden. Bei weniger als 0,50 m können bei hohem Grundwasserstand die Niederschlagsabflüsse direkt in das Grundwasser gelangen.
- Da im Allgemeinen beim Bau von Versickerungsanlagen Bodenbewegungen notwendig sind, um das notwendige Speichervolumen zu schaffen, kann durch Zugabe von geeigneten Bodenmaterial eine Verbesserung des Stoffbindungsvermögen des anstehenden Boden erzielt werden.

- Die Ausbildung von Mulden mit einer maximalen Tiefe von 0,50 m unter OK- Gelände möglich.
- Die Sickerfläche muss nachgewiesen werden.

Für die Verlegung der Leitungen wird durch den Bearbeiter folgendes vorgeschlagen:

- Die Leitungen sind nach derzeitigem Kenntnisstand in offener Bauweise herzustellen.
- Die Leitungen werden in Tiefenbereichen zwischen 1,00 m bis 2,00 m unter OK- Ansatzpunkt verlegt. Abschnittsweise ist mit grobkörnigen, gemischtkörnigen Lockergesteine und bindigen Böden zu rechnen.
- Die Lockergesteine sind gemäß LAGA, TR Boden, bzw. LAGA 20, unspezifischer Verdacht, zu untersuchen und entsprechend dem ermittelten Zuordnungswert zu verwerten.
- Die ausgehobenen Erdmassen sind zu separieren und vor Nässe zu schützen. Aufgeweichte und stark durchnässte Böden dürfen nicht wiederverwendet werden.
- Das Gründungsplanum ist trocken zu halten. Werden während der Baumaßnahme durchnässte und aufgeweichte bindige sowie organischen Schichten festgestellt, sind diese auszukoffern und durch geeignetes Material (frostsicheres Kies- Sandgemisch $U > 3$, Feinstkornanteil $< 5\%$) zu ersetzen.
- Werden Auffüllmassen benötigt ist ausschließlich frostsicheres Kies- Sandgemisch $U > 3$, Feinstkornanteil $< 5\%$ zu verwenden und in Lagen von max. 20 cm einzubauen und auf mindestens 98 % Proctordichte zu verdichten und nachzuverdichten.
- Die gewonnenen frostsicheren Sande aus den jeweiligen Leitungsgräben, Gruben können bei entsprechender Verdichtung im erdfeuchten Zustand für mögliche Verfüllungen wiederverwendet werden. **Bindige und organische** Böden dürfen nicht wiedereingebaut werden.
- Um einen umfangreichen Bodenaustausch zu verhindern, sind bindige Böden von den rolligen Böden zu separieren und so zu lagern, dass sie vor Durchfeuchten und Aufweichen geschützt werden.
- Für überschlägige Berechnungen der Schächte sowie Verbaue der Gruben können folgende **Sohlwiderstandes nach DIN 1054:2010-12** nach Tabelle 2 angesetzt werden.

Einbindetiefen t in m	Zulässige Sohlwiderstand σ_{Rd} kN/m ² bindiger Baugrund (ST*, SU*, TL, UL, TM,UM, TA, OT)
0,5	130
1,0	150
1,5	180
2,0	210

Einbindetiefen t in m	Zulässige Sohlwiderstand σ_{Rd} kN/m ² grobkörniger, nicht bindiger Baugrund (SE, SU, GE, GU)		
	0,5	1,0	1,5
0,5	280	420	460
1,0	380	520	500
1,5	480	620	550
2,0	560	700	590

Ist der Abstand zwischen dem maßgebenden Grundwasserspiegel und der Gründungssohle kleiner als die maßgebende Fundamentbreite, so sind die **Werte um 40% im Bereich der grobkörnigen Sande** abzumindern. Vorausgesetzt die Einbindetiefe ist >0,80 m und > als die Fundamentbreite b

Tabelle 2: Bemessungswerte Sohlwiderstand für Schächte und Gruben

- Beim Angriff von waagerechten Kräften H sind die Tabellenwerte für die Sohlwiderstand mit dem Abminderungsfaktor

$$(1 - H/V)^2$$

zu multiplizieren.

- Zur Berechnung der Standsicherheit der Schächte und Verbaue können die in der Tabelle 3 angegebenen Rechenwerte angesetzt werden

Bodengruppe	Lagerungsdichte	Wichten		Schерparameter		Steifeszahl
		cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ϕ' [Grad]	cal c' [kN/m ²]	cal Es [MN/m ²]
SE, SU, GE, GU	locker	16,0	(8,5)	30,0	0,00	15,0
SE, SU, GE, GU	mitteldicht	17,0	(9,5)	32,5	0,00	30,0
SE, SU, GE, GU	dicht	18,0	(10,5)	35,0	0,00	40,0
SU*, ST*, UL, TL	weich	18,5	(8,5)	17,5	5,00	10,0
OT	weich	15,5	(5,5)	17,5	5,00	10,0

Tabelle 3: Bodenmodell und Berechnungskennwerte für Verbau und Schächte

- Werden für die Ausbildung der Bodenplatte Bettungsmodule k_s benötigt, so sind diese entweder unmittelbar aus der Steifzahl E_s und der Sohlnormalspannung (vorhandene Bodenpressung) oder in einem gesonderten Arbeitsschritt ermittelt:

$$k_s = \frac{\sigma_0}{s}$$

σ_0 – Sohlnormalspannung (vorhandene Bodenpressung), kN/m²,

s – Endwert der Bauwerkssetzung (nach DIN 4019)

- Für überschlägige Berechnungen kann der Bettungsmodul k_s wie folgt berechnet werden:

$$k_s = \frac{2E_s}{b \cdot \ln((b + 2t)/b)}$$

b – Breite des Gründungskörpers

t – setzungserzeugende Schicht ($t \sim 5,00$ m)

- Zum Erkundungszeitpunkt wurde erstmal bei 1,68 m unter OK- Gelände Wasser angeschnitten. **Eine Wasserhaltung muss einkalkuliert werden.**
- Grundsätzlich ist während der Verlegearbeiten ein Abstand zum Grundwasserspiegel von $\geq 0,5$ m einzuhalten.
- Eine Wasserhaltungskonzeption ist gemäß VVGWA von der Baufirma zu erbringen.
- Bei starken Niederschlägen ist ein Pumpensumpf zur Ableitung des Oberflächen- und Schichtenwassers vorzusehen.
- Bei der Verfüllung der Gruben sind frostsichere Sande lagenweise wieder einzubringen (0,20 m – 0,30 m entsprechend verwendetem Verdichtungsgerät) und zu verdichten. Innerhalb der Leitungszone hat die Verdichtung gleichmäßig auf beiden Seiten durch leichte Verdichtungsgeräte zu erfolgen.
- Die Kontrolle der Verdichtung in den Gruben sollte mittels Stutzennahme erfolgen. Dabei ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98\%$ bis 0,5 m unter Planum nachzuweisen. Darüber sind $D_{Pr} \geq 100\%$ erforderlich.
- Aufgenommene Böden sind vor Nässe zu schützen. Aufgeweichte und durchnässte Böden bzw. sind gegen erdfeuchtes grobkörniges Material auszutauschen.
- Die Grabenwandungen sind nach DIN – EN 1610 abzuböschten oder zu verbauen.

- bei einer Grabentiefe $z \leq 1,25\text{m}$ kann bei bindigem Boden ($I_c \geq 0,75$) auf einen Verbau der Grabenwände verzichtet werden;
- bei $1,25\text{m} \leq z \leq 1,75\text{m}$ müssen die Wände auf einen Winkel von $\beta < 45$ abgeböscht oder verbaut werden;
- bei $z > 1,75\text{m}$ ist ein Verbau aus Stahlleichtprofilen oder fertigen Verbauelementen ohne Hohlräume an die Grabenwandung erforderlich.

Für die Berücksichtigungen in den Ausschreibungsunterlagen wird durch den Bearbeiter folgendes vorgeschlagen:

- Vor der Baumaßnahme wird eine Beweissicherung an den umliegenden Grundstücken empfohlen.
- Die Klassifizierung der Homogenbereiche für die Ausschreibung der Erdbaumaßnahmen ist in der Anlage 6 definiert.
- Es ergeben sich Homogenbereiche für den Erdbau gemäß DIN 18 300 GK 1.
- Treten bei den Erdarbeiten große Torfeinlagerungen ($m > 0,50\text{ m}$) auf, die bei der Baugrunderkundung nicht angeschnitten wurden, so ist der Bearbeiter umgehend zu informieren.

4.2. Zusammenfassung

Der Gültigkeitsbereich aller getroffenen Aussagen beschränkt sich auf den vorliegenden Standort mit den angegebenen Bearbeitungsgrenzen und der genannten Baumaßnahme. Standortveränderungen, Projektveränderungen und Ergänzungen sind dem Bearbeiter rechtzeitig mitzuteilen. Werden beim Herstellen der Baugruben Abweichungen von den vorgegebenen Verhältnissen festgestellt, ist der Bearbeiter umgehend zu informieren.

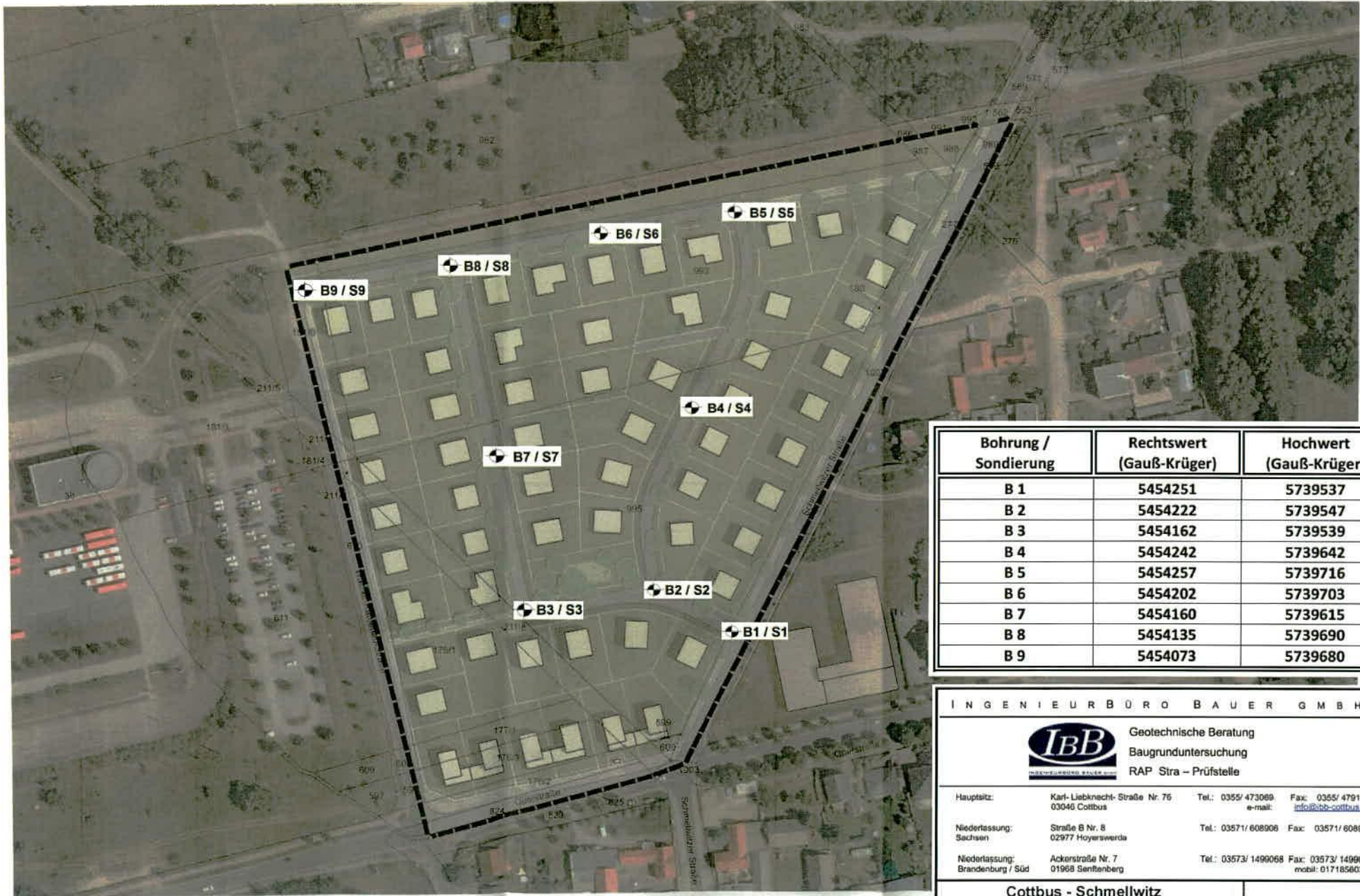
Unser Ingenieurbüro ist kurzfristig in der Lage, die erforderlichen Verdichtungskontrollen durchzuführen.

Es wird empfohlen den höchsten Grundwasserstand HGW 100 beim zuständigen Amt zu beantragen.

Die Gültigkeit der chemischen Untersuchungen Betragen 6 Monate.

Cottbus, 24. April 2020

Dipl.- Ing. (FH) K. Bauer
(Bearbeiter)



Bohrung / Sondierung	Rechtswert (Gauß-Krüger)	Hochwert (Gauß-Krüger)
B 1	5454251	5739537
B 2	5454222	5739547
B 3	5454162	5739539
B 4	5454242	5739642
B 5	5454257	5739716
B 6	5454202	5739703
B 7	5454160	5739615
B 8	5454135	5739690
B 9	5454073	5739680

I N G E N I E U R B Ü R O B A U E R G M B H



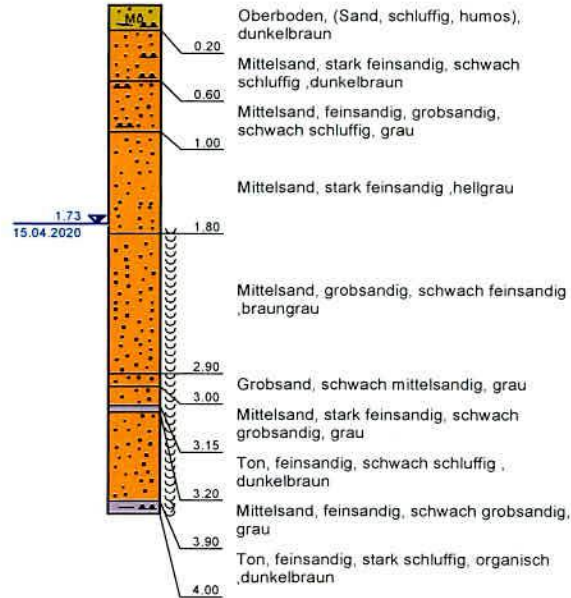
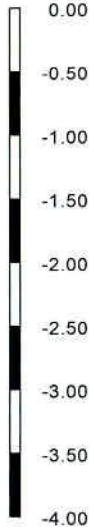
Geotechnische Beratung
Baugrunduntersuchung
RAP Stra – Prüfstelle

Hauptzeit:	Karl-Liebknecht-Straße Nr. 76 03046 Cottbus	Tel.: 0355/ 473069	Fax: 0355/ 479114 e-mail: info@ibb-cottbus.de
Niederlassung: Sachsen	Straße 6 Nr. 8 02977 Hoyerswerda	Tel.: 03571/ 608908	Fax: 03571/ 608906
Niederlassung: Brandenburg / Süd	Ackerstraße Nr. 7 01968 Senftenberg	Tel.: 03573/ 1490068	Fax: 03573/ 1499068 mobil: 01718560386

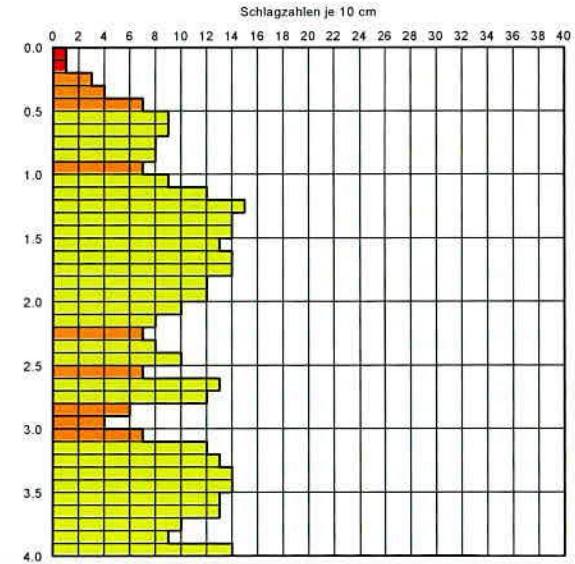
Cottbus - Schmellwitz	Datum: 30.03.2020
Märkische Siedlung	
Lageplan mit Darstellung der Ansatzpunkte	Anlage: 1

B 1

m OK- Gelände



S 1



Konsistenzen

	weich
	naß

Legende DPL-5

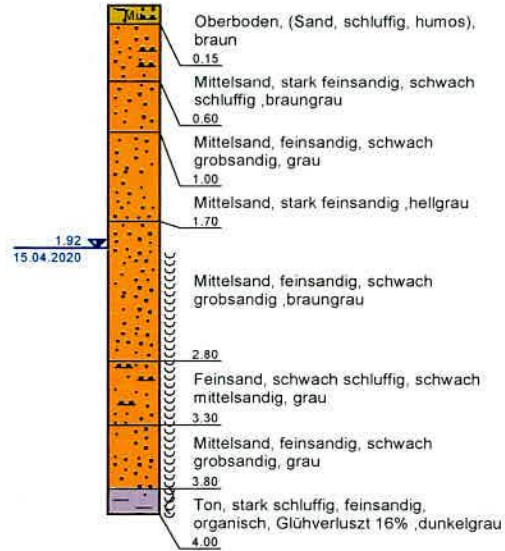
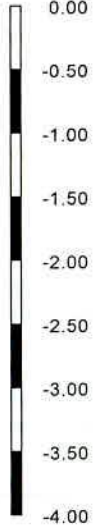
	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Sondierung DPL-5

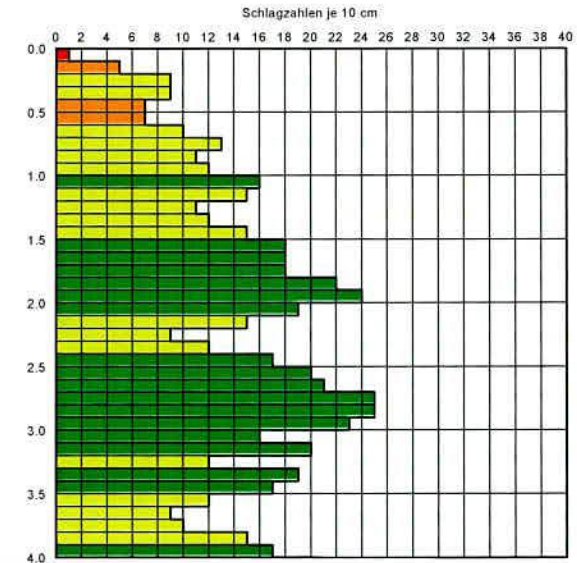
Ingenieurbüro Bauer GmbH Karl-Liebknecht-Straße 76 03046 Cottbus Tel.: 0355 / 473069	Cottbus - Schmellwitz Märkische Siedlung	Datum: 23.04.2020
		Anlagen Nr.: 2.1

B 2

m OK- Gelände



S 2



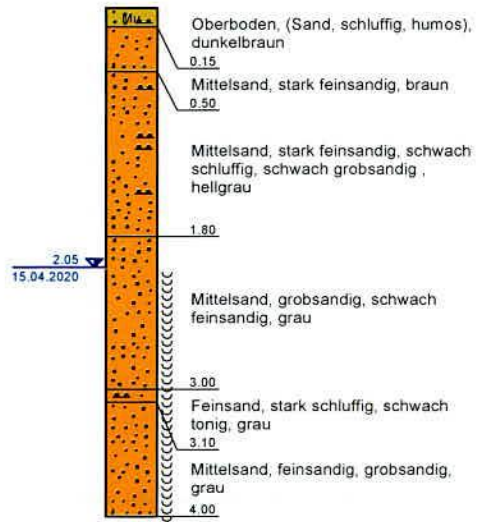
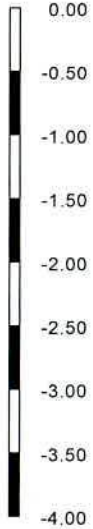
Konsistenzen		Legende DPL-5	
	weich		sehr locker
	naß		locker
			mitteldicht
			dicht
			sehr dicht

Sondierung DPL-5

Ingenieurbüro Bauer GmbH Karl-Liebknecht-Straße 76 03046 Cottbus Tel.: 0355 / 473069	Cottbus - Schmellwitz Märkische Siedlung	Datum: 23.04.2020
		Anlagen Nr.: 2.2

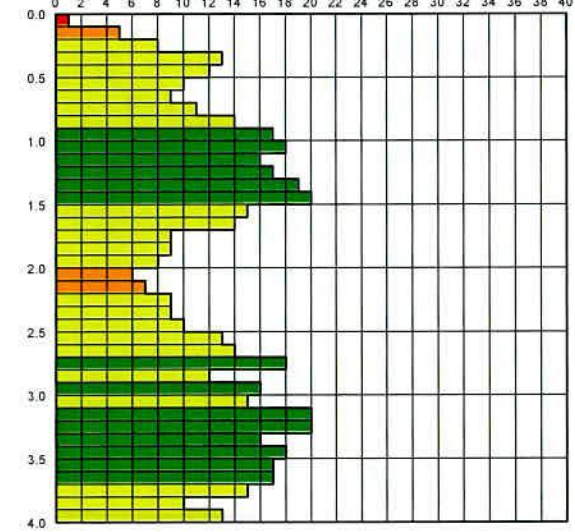
B 3

m OK- Gelände



S 3

Schlagzahlen je 10 cm



Konsistenzen



Legende DPL-5



Sondierung DPL-5

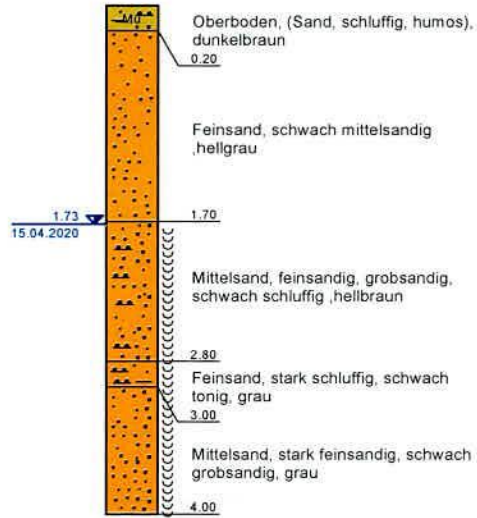
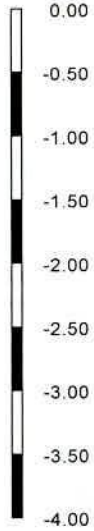
Ingenieurbüro Bauer GmbH
Karl-Liebknecht-Straße 76
03046 Cottbus
Tel.: 0355 / 473069

Cottbus - Schmellwitz
Märkische Siedlung

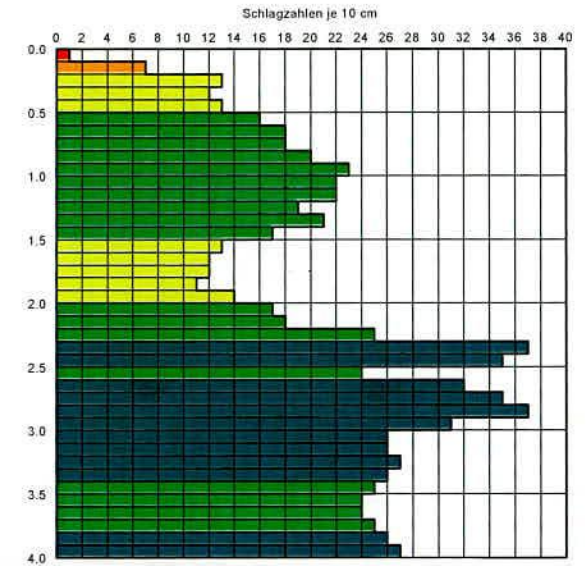
Datum:	23.04.2020
Anlagen Nr.:	2.3

B 4

m OK- Gelände



S 4



Konsistenzen



Legende DPL-5

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Sondierung DPL-5

Ingenieurbüro Bauer GmbH
Karl-Liebknecht-Straße 76
03046 Cottbus
Tel.: 0355 / 473069

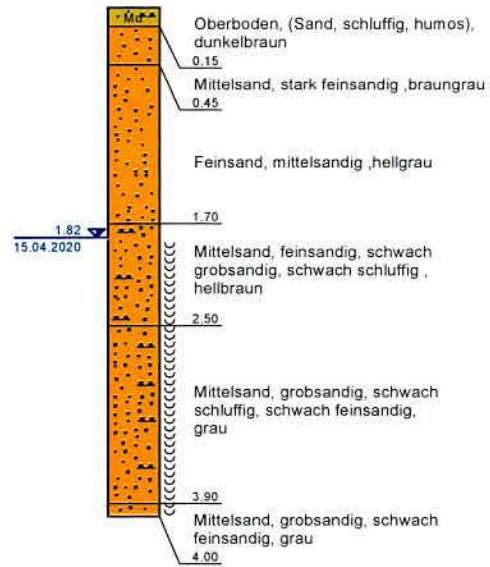
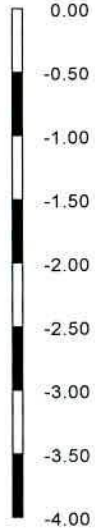
Cottbus - Schmelwitz
Märkische Siedlung

Datum: 23.04.2020
Anlagen Nr.: 2.4

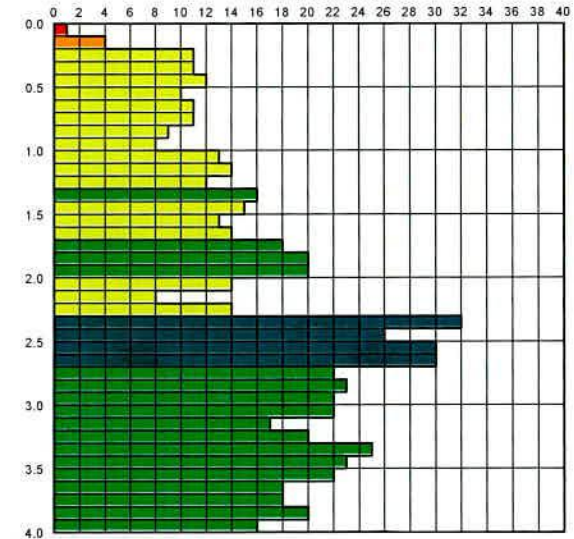
B 5

S 5

m OK- Gelände



Schlagzahlen je 10 cm



Konsistenzen
 naß

Legende DPL-5

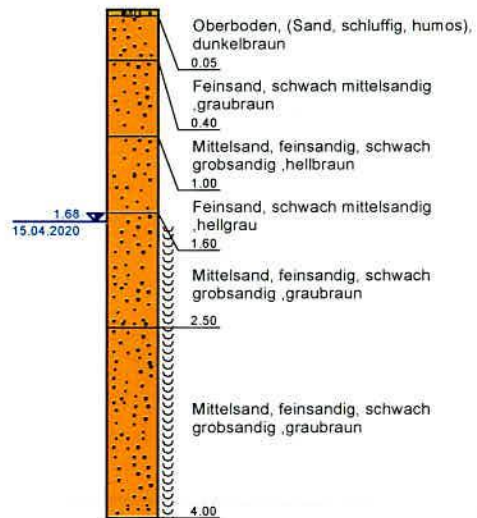
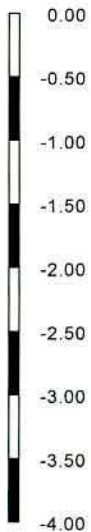
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Sondierung DPL-5

Ingenieurbüro Bauer GmbH Karl-Liebnecht-Straße 76 03046 Cottbus Tel.: 0355 / 473069	Cottbus - Schmallwitz Märkische Siedlung	Datum: 23.04.2020
		Anlagen Nr.: 2.5

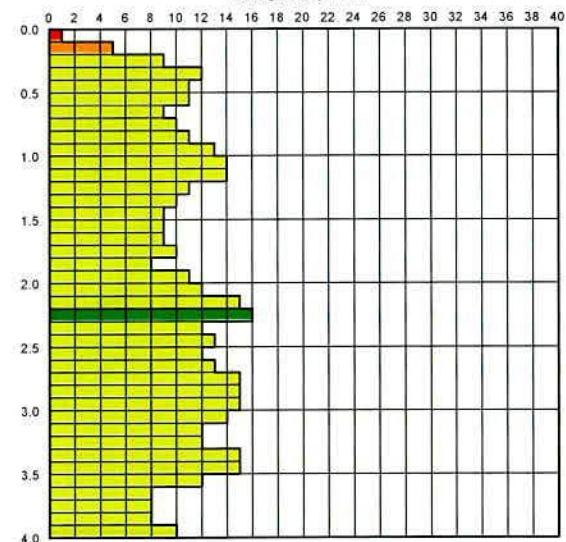
B 6

m OK- Gelände



S 6

Schlagzahlen je 10 cm



Konsistenzen



Legende DPL-5



Sondierung DPL-5

Ingenieurbüro Bauer GmbH
Karl-Liebknecht-Straße 76
03046 Cottbus
Tel.: 0355 / 473069

Cottbus - Schmellwitz
Märkische Siedlung

Datum:

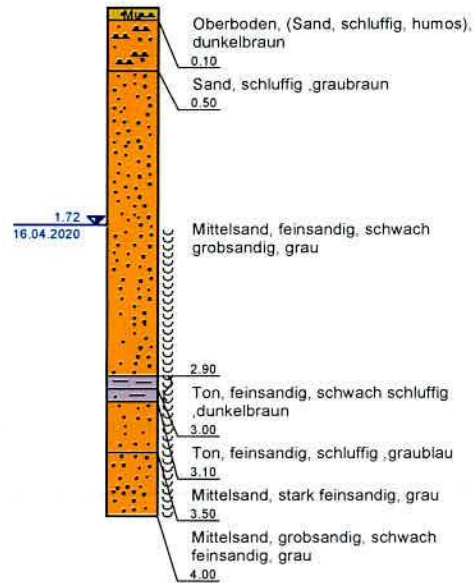
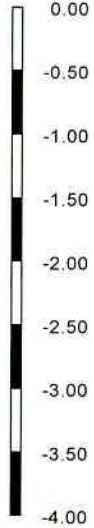
23.04.2020

Anlagen Nr.:

2.6

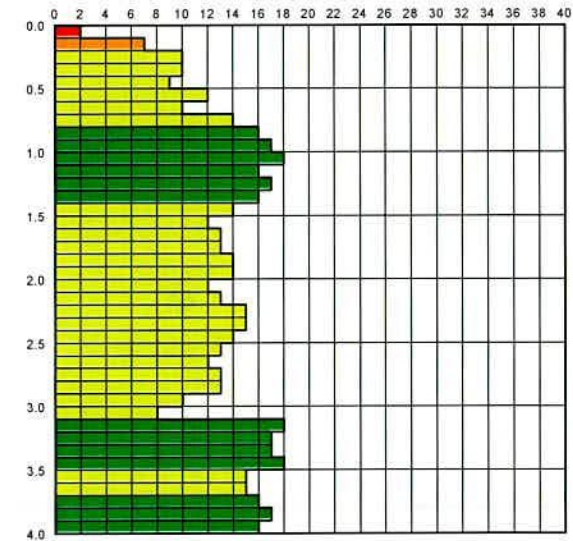
B 7

m OK- Gelände



S 7

Schlagzahlen je 10 cm



Konsistenzen



Legende DPL-5



Sondierung DPL-5

Ingenieurbüro Bauer GmbH
Karl-Liebknecht-Straße 76
03046 Cottbus
Tel.: 0355 / 473069

Cottbus - Schmellwitz
Märkische Siedlung

Datum:

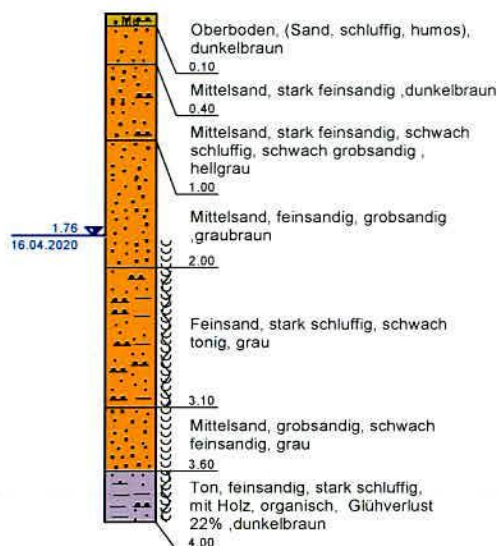
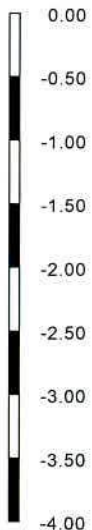
23.04.2020

Anlagen Nr.:

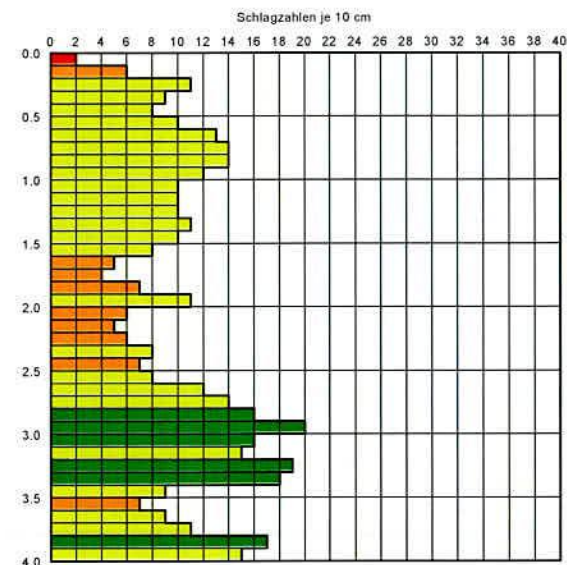
2.7

B 8

m OK- Gelände



S 8



Konsistenzen



Legende DPL-5



Sondierung DPL-5

Ingenieurbüro Bauer GmbH
Karl-Liebknecht-Straße 76
03046 Cottbus
Tel.: 0355 / 473069

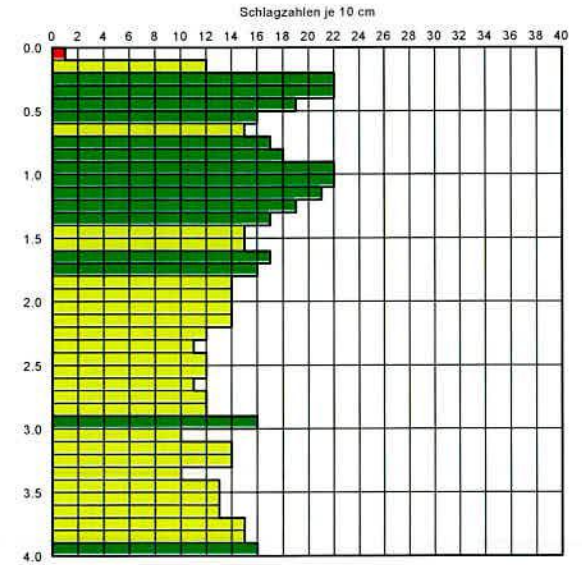
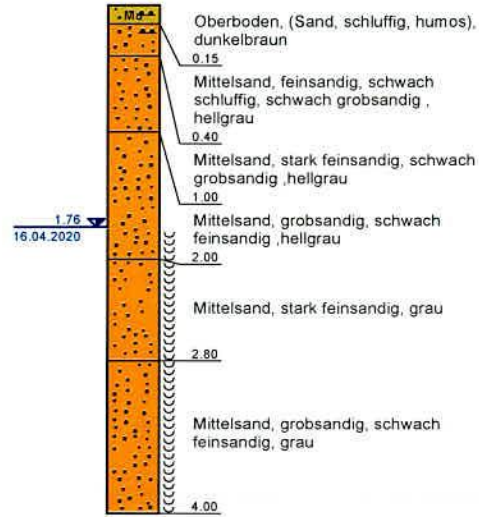
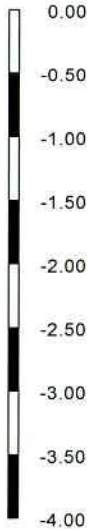
Cottbus - Schmellwitz
Märkische Siedlung

Datum:
23.04.2020
Anlagen Nr.:
2.8

B 9

S 9

m OK- Gelände



Konsistenzen



Legende DPL-5

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Sondierung DPL-5

Ingenieurbüro Bauer GmbH
 Karl-Liebknecht-Straße 76
 03046 Cottbus
 Tel.: 0355 / 473069

Cottbus - Schmellwitz
 Märkische Siedlung

Datum:
 23.04.2020
 Anlagen Nr.:
 2.9

Ingenieurbüro Bauer GmbH
 Karl-Liebknecht-Str. 76
 03046 Cottbus
 Tel//Fax 0355 / 473069

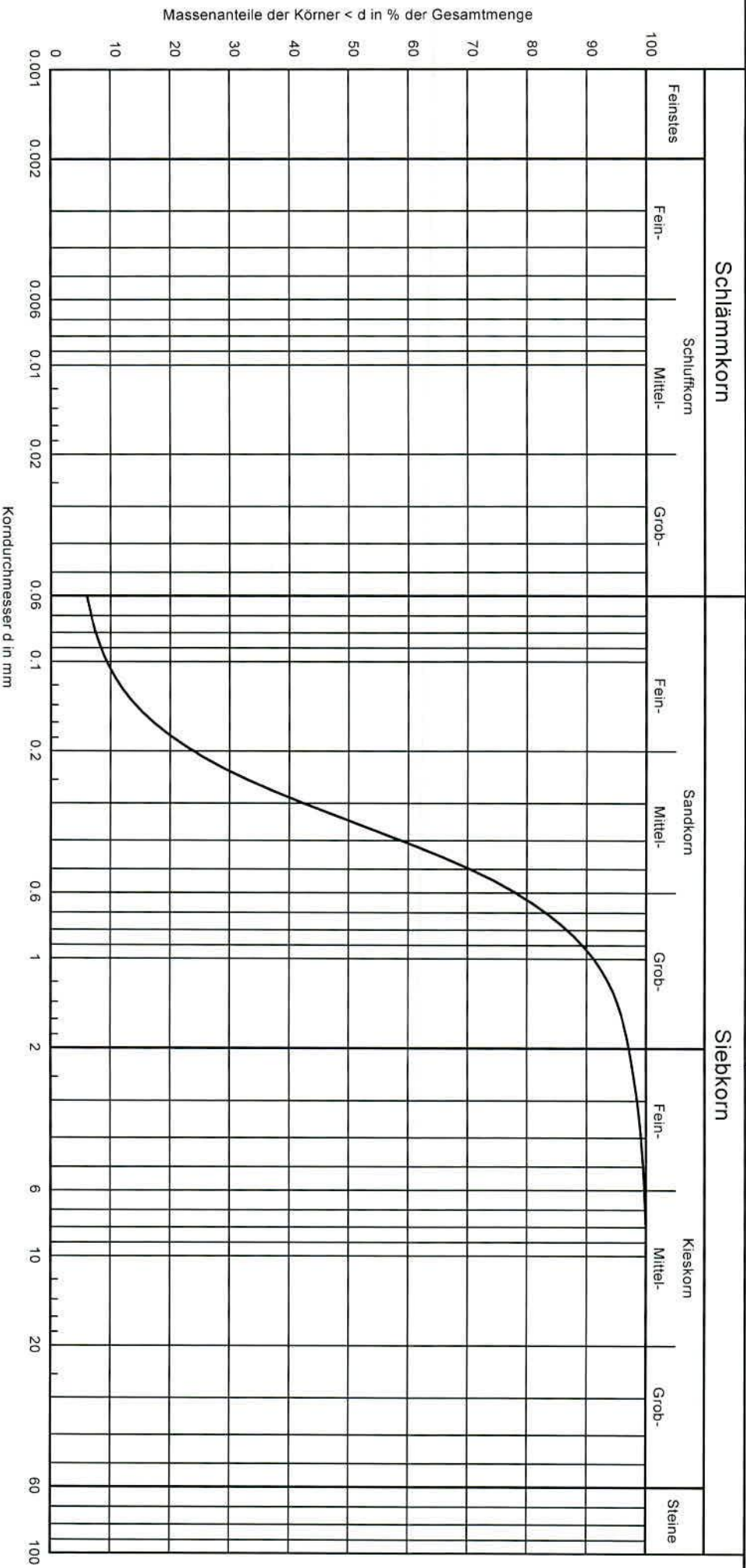
Datum: 23.04.2020

Körnungslinie

Cottbus - Schmelwitz

Märkische Siedlung

Probennummer: 20-1816
 Probe entnommen am: 15.04.2020
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nasssiebung



Signaturen	
Entnahmestelle	B1 0,60-1,00 m
Bodenart	mS, fs, gs, u'
Bodengruppe	SU
U/C	3.9/1.3
k [m/s] (Hazen):	1.3 * 10 ⁻⁴
T/U/S/G [%]:	- /6. 0/91. 1/2.9
Frostempfindlichkeit	F1
Bemerkungen:	3.1
Anlage:	

Ingenieurbüro Bauer GmbH

Karl-Liebknecht-Str. 76

03046 Cottbus

Tel./Fax 0355 / 473069

Bearbeiter: K.Bauer

Datum: 23.04.2020

Körnungslinie

Cottbus - Schmellwitz

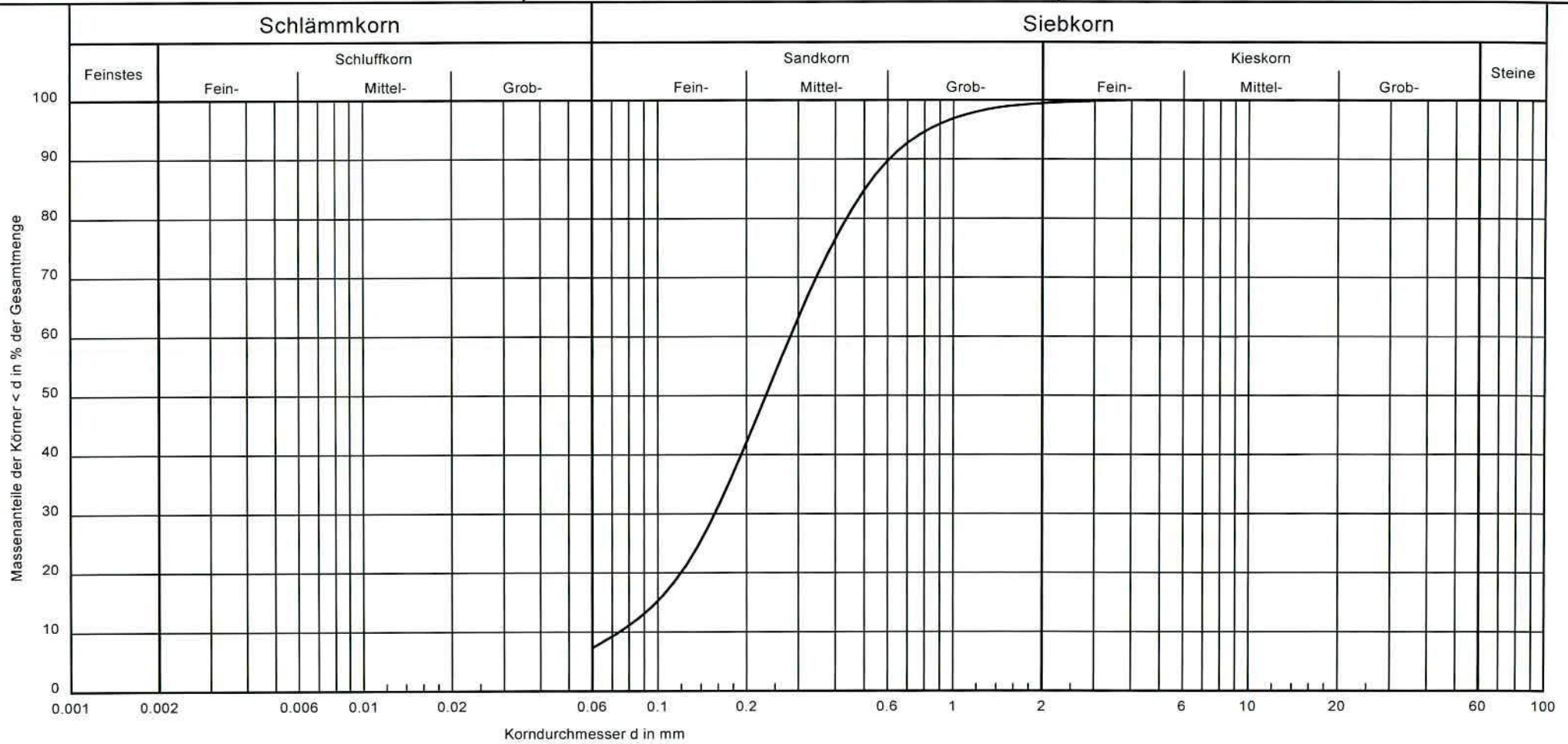
Märkische Siedlung

Probennummer: 20-1834

Probe entnommen am: 15.04.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur		Bemerkungen:	3.2	Anlage:
Entnahmestelle	B3 0,50-1,80 m			
Bodenart	mS, fs, u', gs'			
Bodengruppe	SU			
U/C	3.8/1.2			
k [m/s] (Hazen):	$6.3 \cdot 10^{-5}$			
T/U/S/G [%]:	- /7.3/92.1/0.5			
Frostempfindlichkeit	F1			

Ingenieurbüro Bauer GmbH

Karl-Liebknecht-Str. 76

03046 Cottbus

Tel./Fax 0355 / 473069

Bearbeiter: K.Bauer

Datum: 23.04.2020

Körnungslinie

Cottbus - Schmelwitz

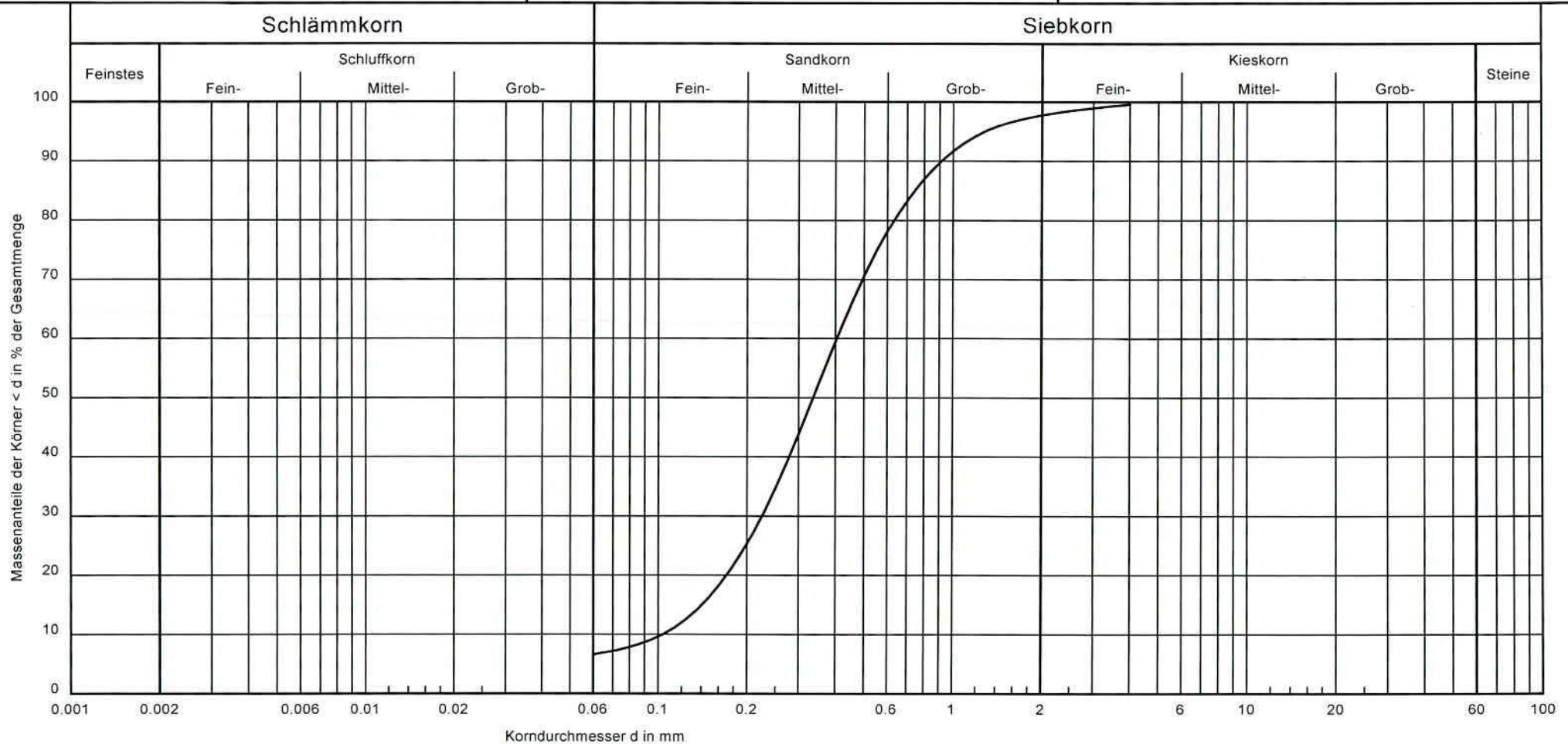
Märkische Siedlung

Probennummer: 20-1840

Probe entnommen am: 15.04.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur		Bemerkungen:	3.3	Anlage:
Entnahmestelle	B4 1,70-2,80 m			
Bodenart	mS, fs, gs, u'			
Bodengruppe	SU			
U/C	3.9/1.2			
k [m/s] (Hazen):	$1.2 \cdot 10^{-4}$			
T/U/S/G [%]:	-/6.6/91.2/2.2			
Frostempfindlichkeit	F1			

Ingenieurbüro Bauer GmbH

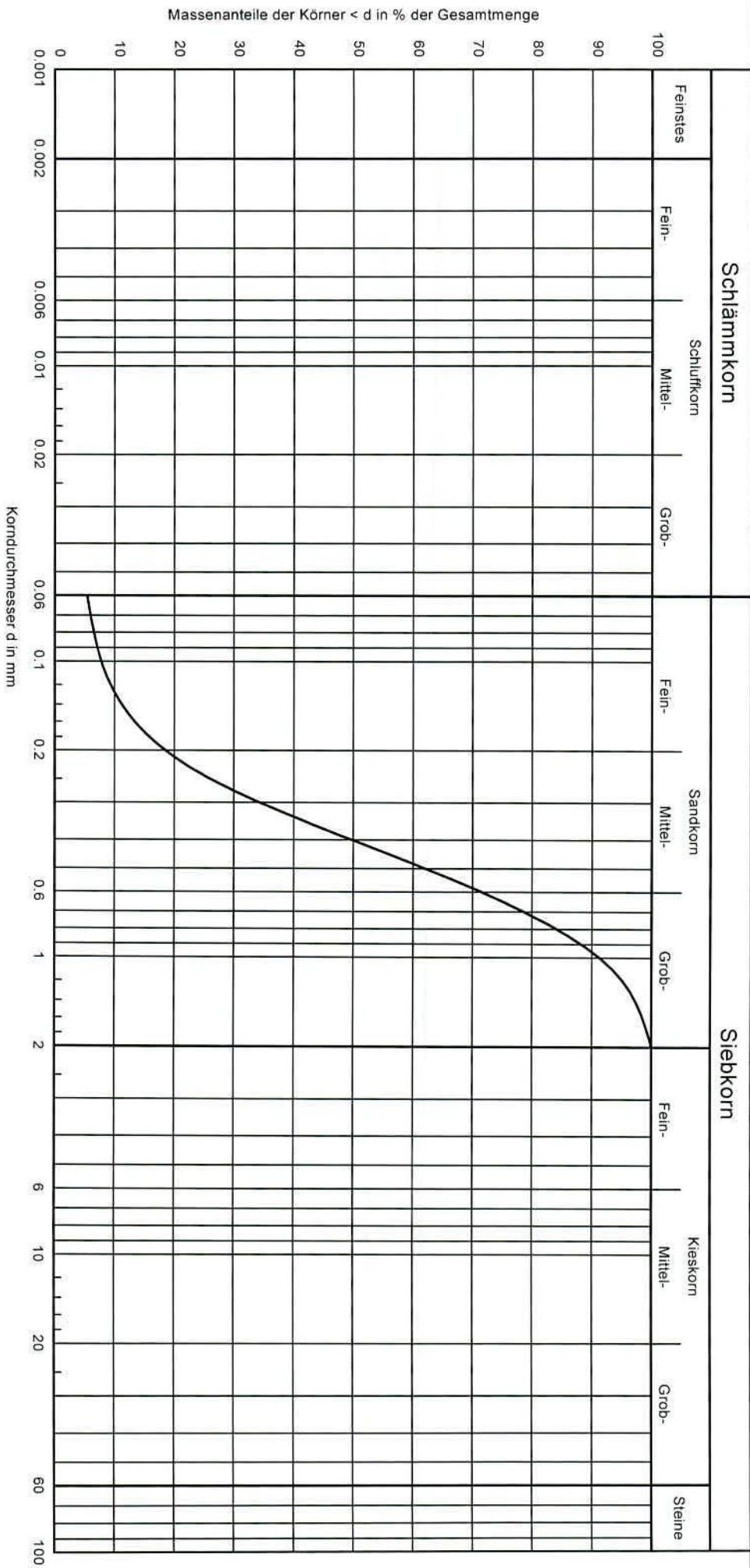
Karl-Liebknecht-Str. 76
03046 Cottbus
Tel./Fax 0355 / 473069

Bearbeiter: K.Bauer

Datum: 23.04.2020

Körnungslinie Cottbus - Schmelwitz Märkische Siedlung

Probennummer: 20-1847
Probe entnommen am: 15.04.2020
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Schlammkorn

Siebkorn

Signatur

Entnahmestelle

Bodenart

Bodengruppe

U/C

k [m/s] (Hazen):

T/U/S/G [%]:

Frostempfindlichkeit

Bemerkungen:

3.4

Anlage:

B5 2.50-3.90 m

mS, gs, u', fs'

SU

3.8/1.2

$1.9 \cdot 10^{-4}$

- /5.4/94.6/ -

F1

Ingenieurbüro Bauer GmbH

Karl-Liebknecht-Str. 76

03046 Cottbus

Tel./Fax 0355 / 473069

Bearbeiter: K.Bauer

Datum: 23.04.2020

Körnungslinie

Cottbus - Schmelwitz

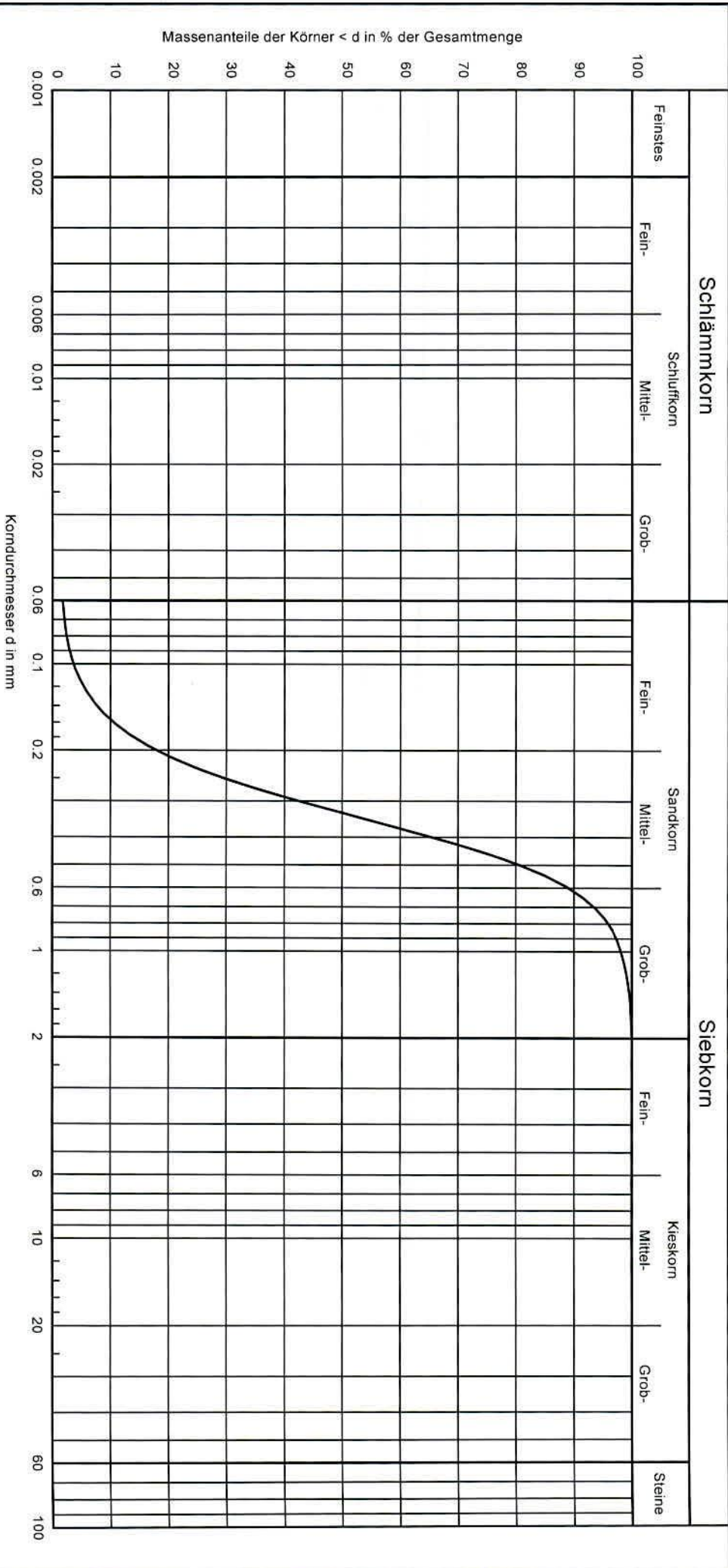
Märkische Siedlung

Probennummer: 20-1852

Probe entnommen am: 15.04.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signaturentabelle

Entnahmestelle	B6 1.60-2.50 m	Bemerkungen:
Bodenart	m.S. fs. gs'	
Bodengruppe	SE	
U/C	2.4/1.1	
k [m/s] (Hazen):	2.8 * 10 ⁻⁴	
TU/S/G [%]:	-/1.7/98.3/-	
Frostempfindlichkeit	F1	

35

Anlage:

Ingenieurbüro Bauer GmbH

Karl-Liebknecht-Str. 76

03046 Cottbus

Tel./Fax 0355 / 473069

Bearbeiter: K Bauer

Datum: 23.04.2020

Körnungslinie

Cottbus - Schmelwitz

Märkische Siedlung

Probennummer: 20-1855

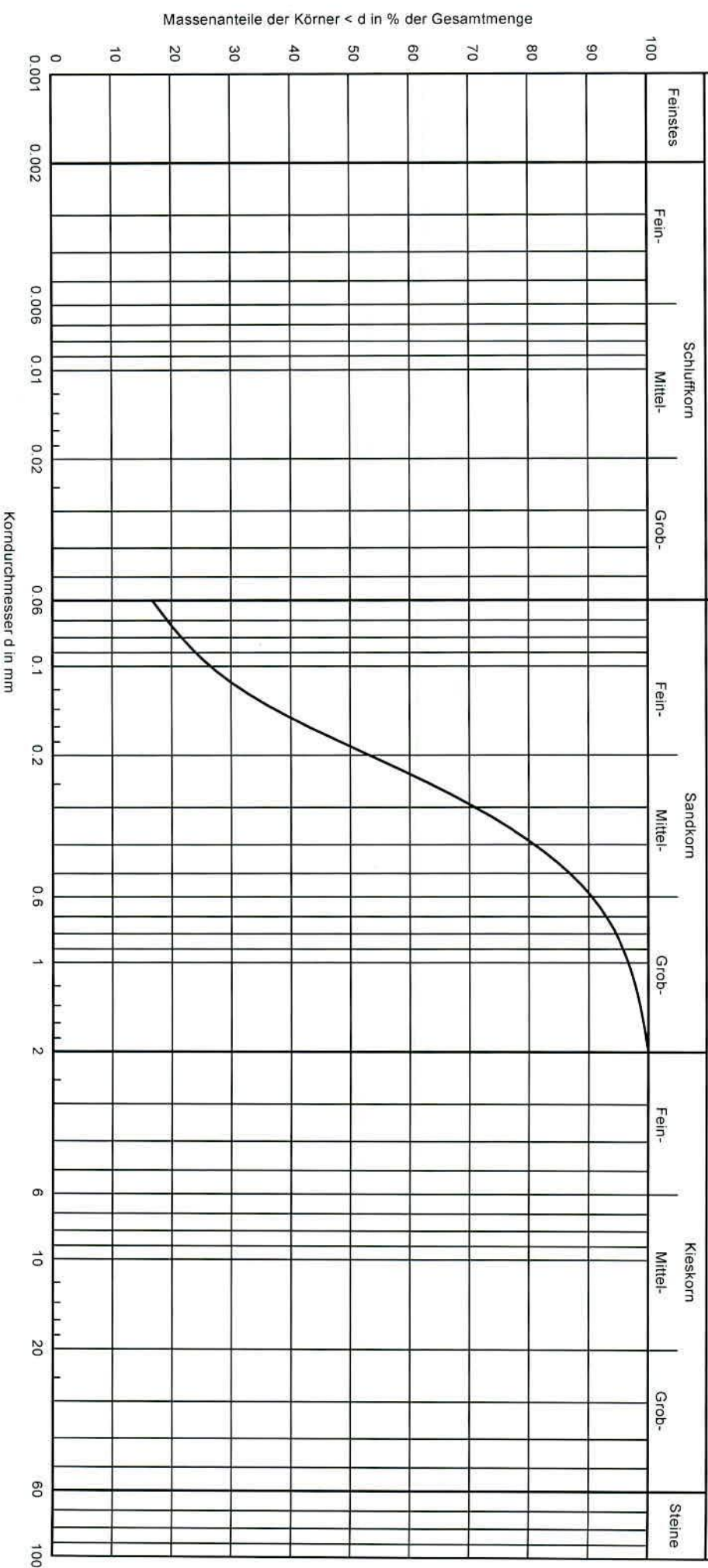
Probe entnommen am: 16.04.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung

Schlammkorn

Siebkorn



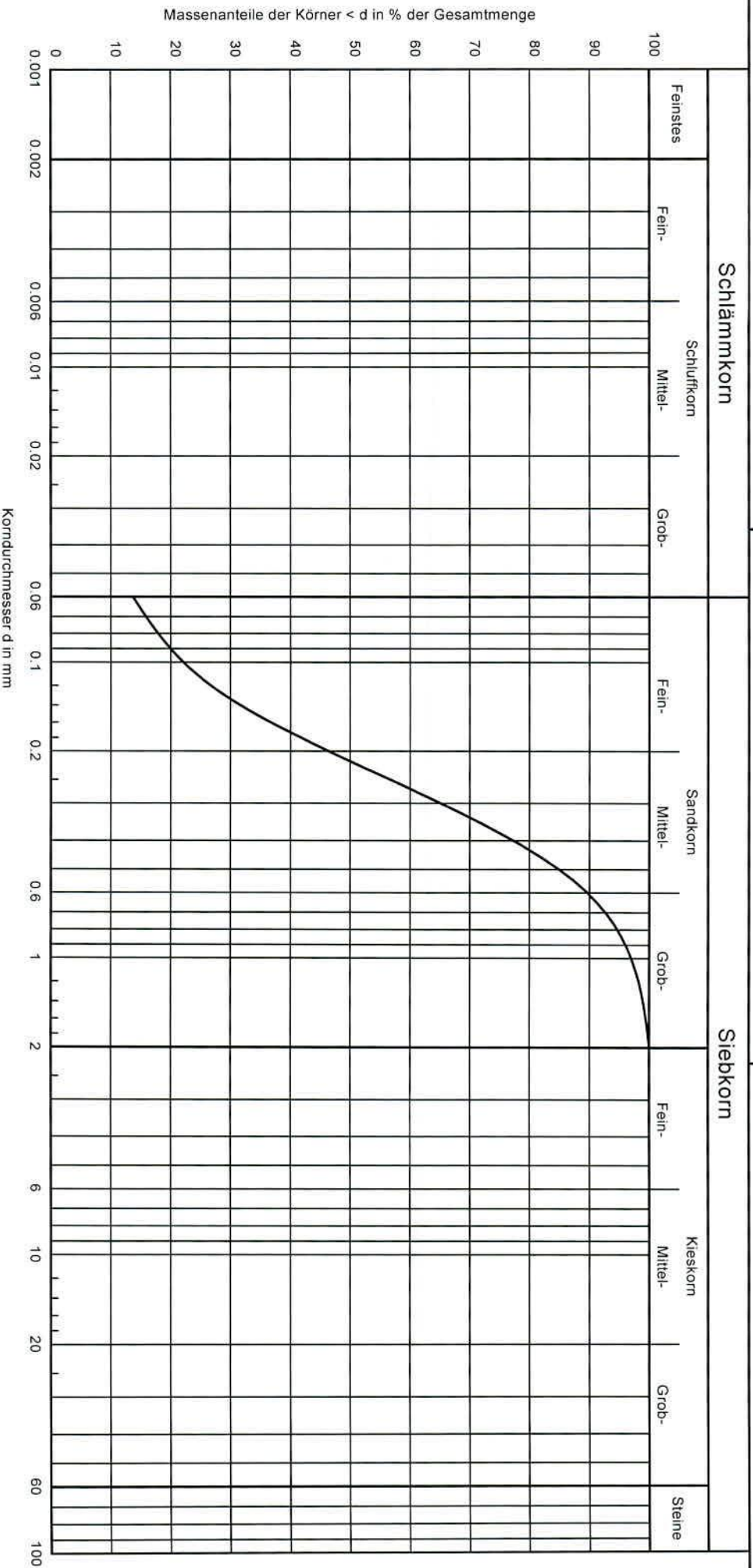
Signatur		Bemerkungen:	
Entnahmestelle	B7 0,10-0,50 m		3.6
Bodenart	S, u		Anlage:
Bodengruppe	ST*		
U/C	-/-		
k [m/s] (Hazen):	-		
T/U/S/G [%]:	- /16,7/83,3/-		
Frostempfindlichkeit	F3		

Ingenieurbüro Bauer GmbH
 Karl-Liebknecht-Str. 76
 03046 Cottbus
 Tel./Fax 0355 / 473069

Bearbeiter: K.Bauer Datum: 23.04.2020

Körnungslinie
Cottbus - Schmelwitz
Märkische Siedlung

Probennummer: 20-1864
 Probe entnommen am: 16.04.2020
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nasssiebung



Signature		Bemerkungen:	
Entnahmestelle	B8 0.40-1.00 m		
Bodenart	m.S, fs, u, 'gs'		
Bodengruppe	SU		
U/C	-/-		
k [m/s] (Hazen):	-		
T/U/S/G [%]:	-/13.7/86.3/-		
Frostempfindlichkeit	F2		
			3.7
			Anlage:

Ingenieurbüro Bauer GmbH

Karl-Liebknecht-Str. 76

03046 Cottbus

Tel./Fax 0355 / 473069

Bearbeiter: K.Bauer

Datum: 23.04.2020

Körnungslinie

Cottbus - Schmelwitz

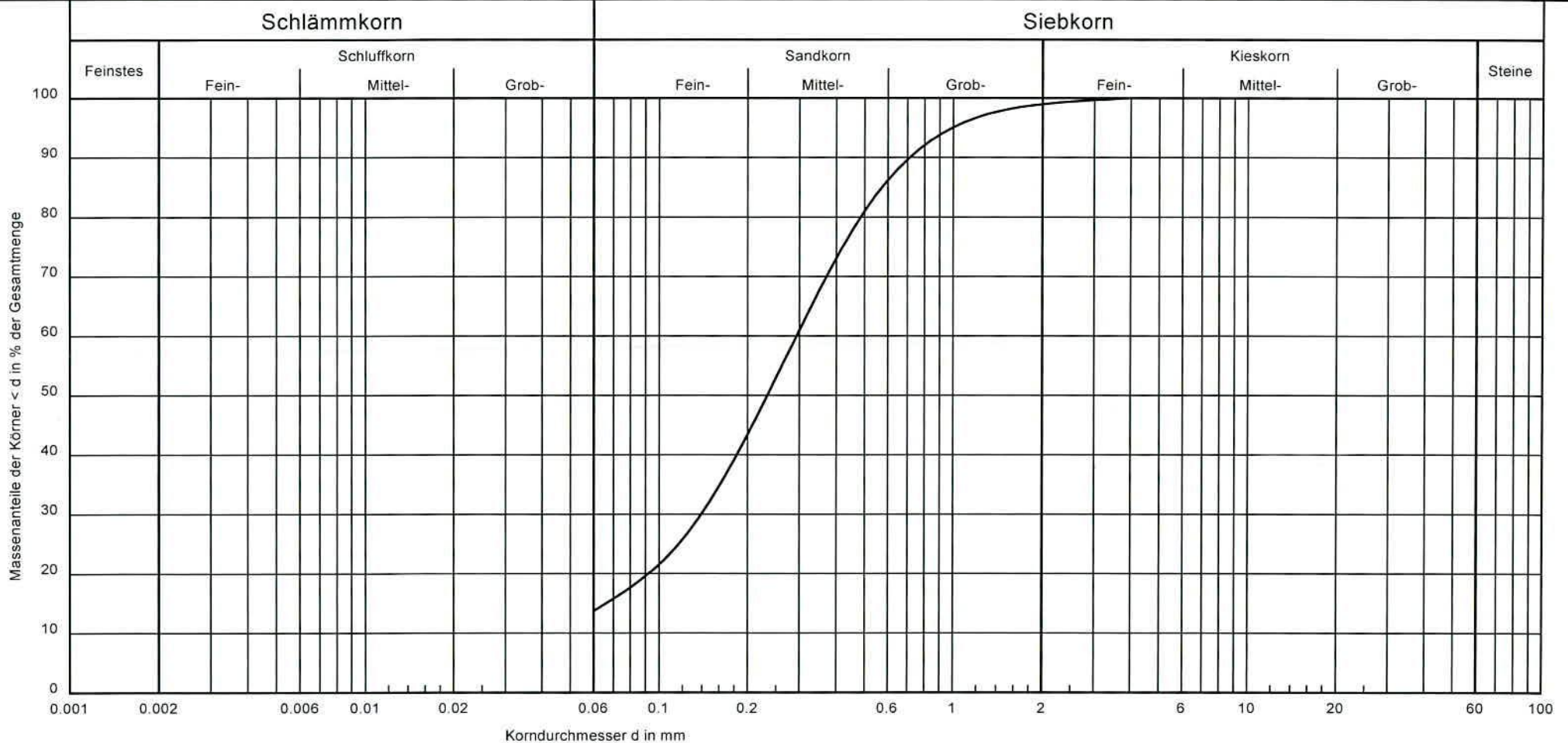
Märkische Siedlung

Probennummer: 20-1870

Probe entnommen am: 16.04.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur	
Entnahmestelle	B9 0,15-0,40 m
Bodenart	mS, fs, u', gs'
Bodengruppe	SU
U/C	-/-
k [m/s] (Hazen):	-
T/U/S/G [%]:	-/13.7/85.3/1.0
Frostempfindlichkeit	F2

Bemerkungen:

3.8

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Cottbus - Schellwitz
 Märkischen Siedlung

Bearbeiter: M.Elmurzaev

Datum: 23.04.2020

Prüfungsnummer: 20-1831

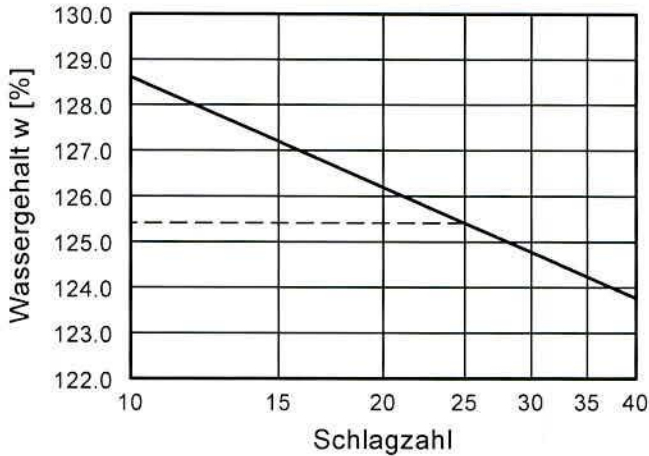
Entnahmestelle: B2

Tiefe: 3,80-4,00 m

Bodenart: Ton

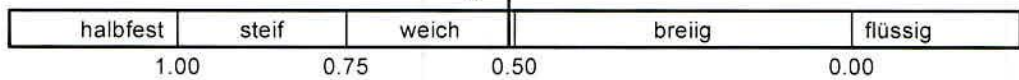
Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 15.04.2020

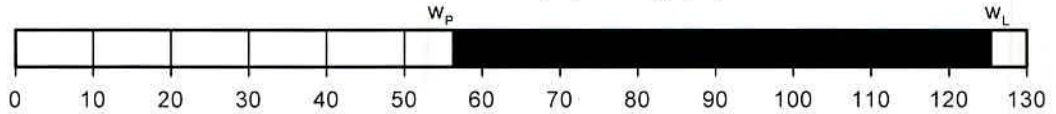


Wassergehalt w =	90.2 %
Fließgrenze w_L =	125.4 %
Ausrollgrenze w_p =	56.2 %
Plastizitätszahl I_p =	69.2 %
Konsistenzzahl I_c =	0.51

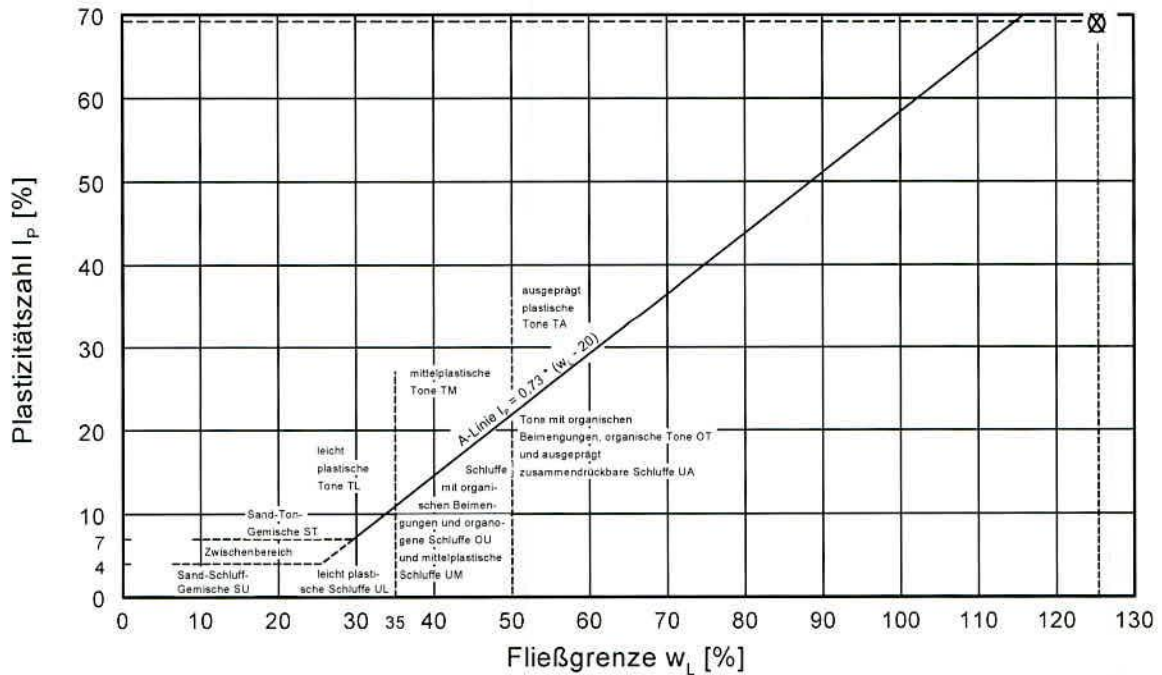
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Cottbus - Schellwitz
 Märkischen Siedlung

Bearbeiter: M.Elmurzaev

Datum: 23.04.2020

Prüfungsnummer: 20-1868

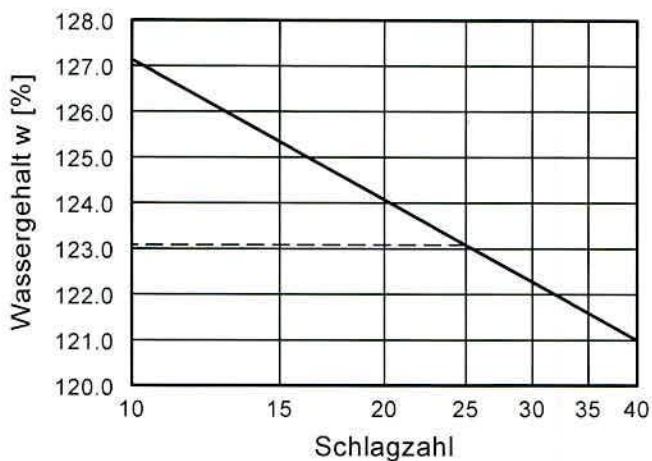
Entnahmestelle: B8

Tiefe: 3,60-4,00 m

Bodenart: Ton

Art der Entnahme: gestört

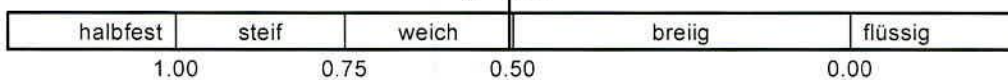
Probe entnommen am: 16.04.2020



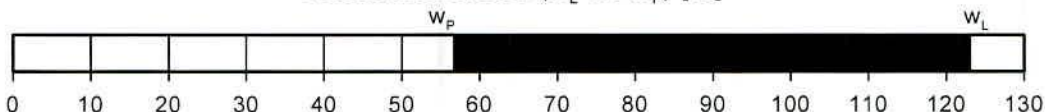
Wassergehalt $w =$	89.5 %
Fließgrenze $w_L =$	123.1 %
Ausrollgrenze $w_p =$	56.7 %
Plastizitätszahl $I_p =$	66.4 %
Konsistenzzahl $I_c =$	0.51

Zustandsform

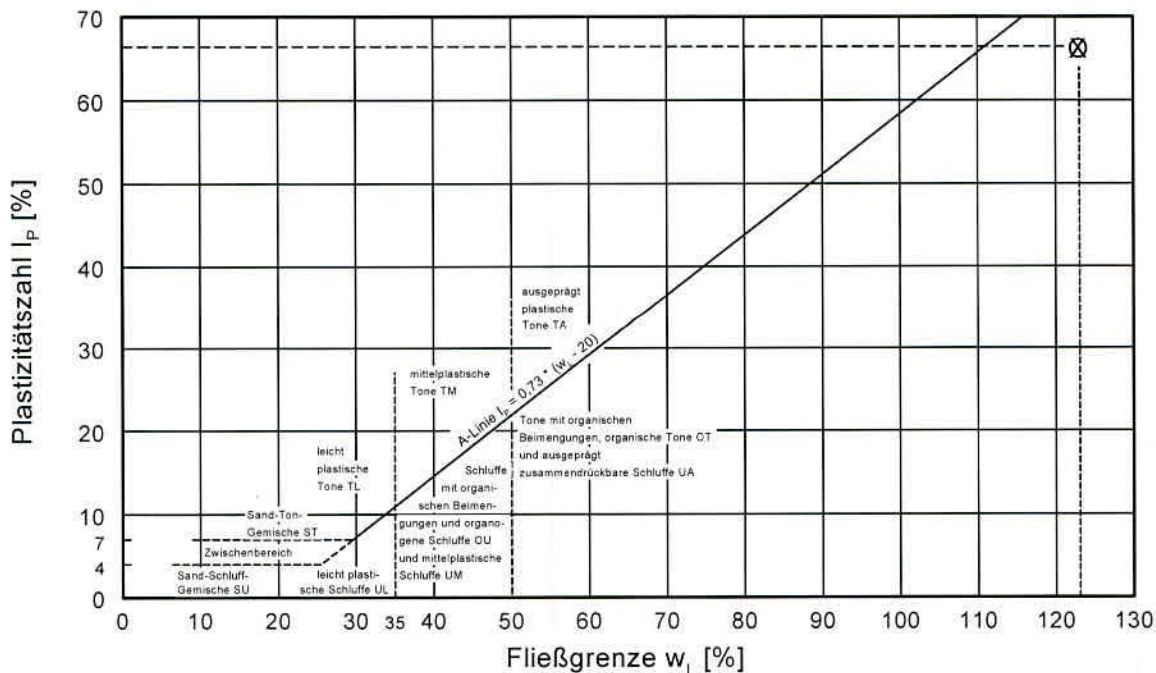
$I_c = 0.51$

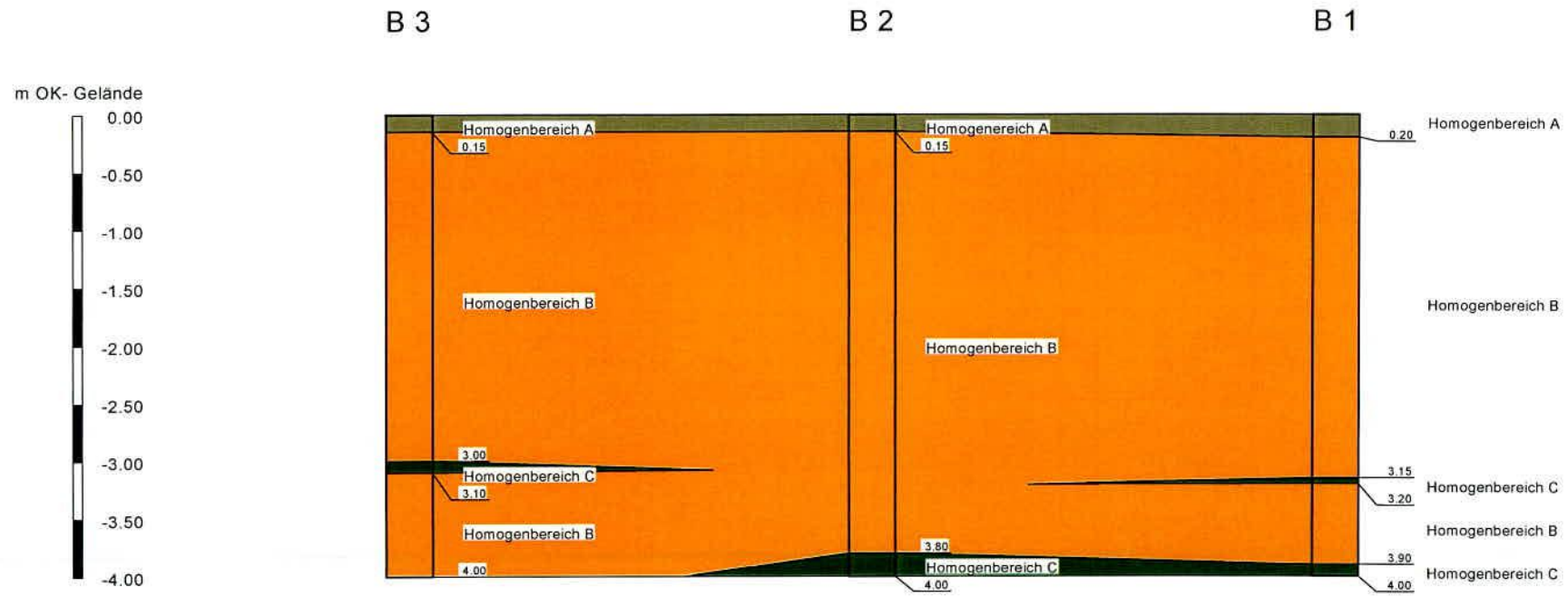


Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm





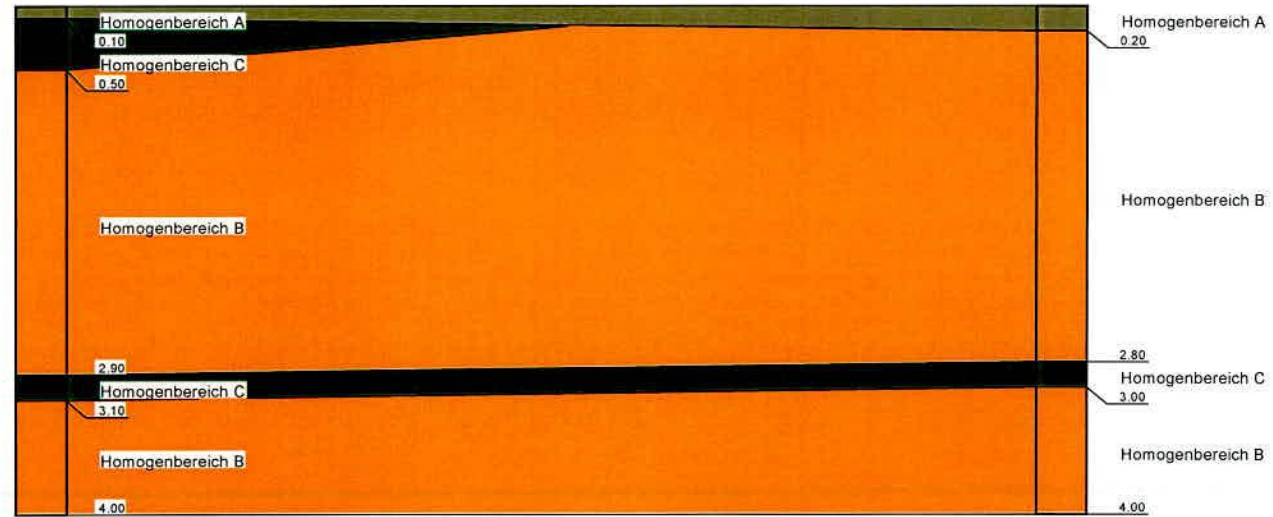
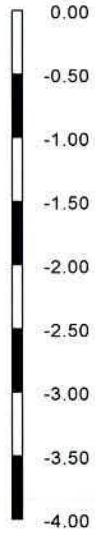
Homogenbereich A: Oberboden
 Homogenbereich B: grobkörnige bis schwach gemischtkörnige Sande
 Homogenbereich C: stark gemischtkörnige Sande bis bindig- organische Böden

Ingenieurbüro Bauer GmbH Karl-Liebknecht-Straße 76 03046 Cottbus Tel.: 0355 / 473069	Cottbus - Schmellwitz Märkische Siedlung	Datum:
		23.04.2020
		Anlagen Nr.:
		5.1

B 7

B 4

m OK- Gelände



Homogenbereich A: Oberboden

Homogenbereich B: grobkörnige bis schwach gemischtkörnige Sande

Homogenbereich C: stark gemischtkörnige Sande bis bindig- organische Böden

Ingenieurbüro Bauer GmbH
Karl-Liebknecht-Straße 76
03046 Cottbus
Tel.: 0355 / 473069

Cottbus - Schellwitz
Märkische Siedlung

Datum:
23.04.2020
Anlagen Nr.:
5.2

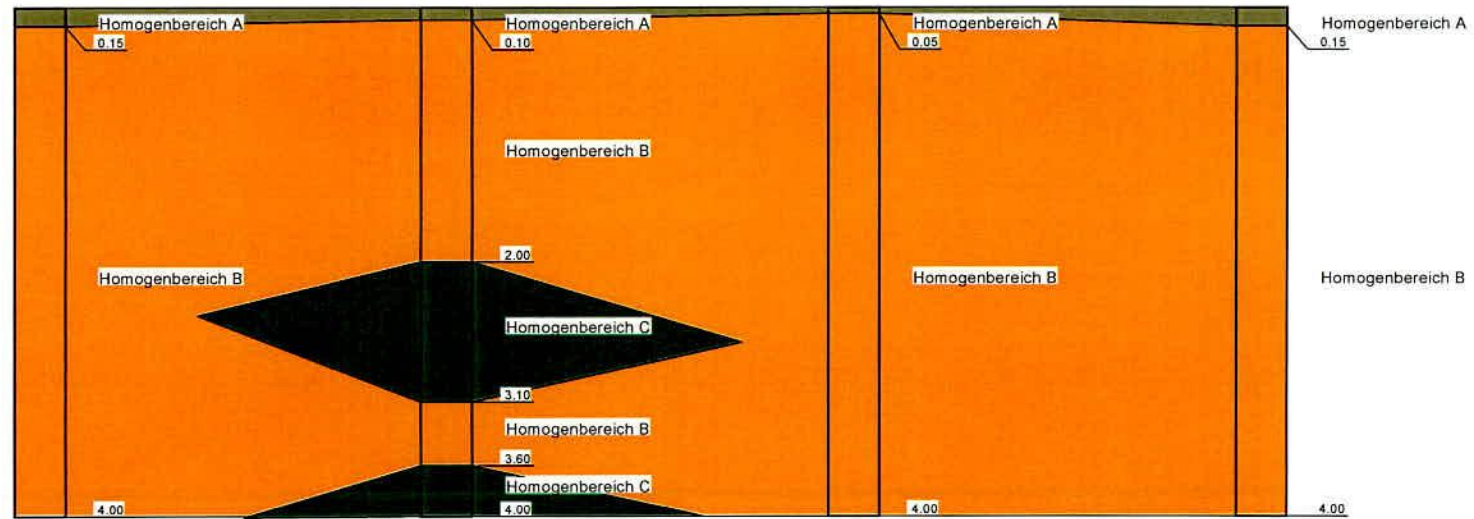
B 9

B 8

B 6

B 5

m OK- Gelände



Homogenbereich A: Oberboden

Homogenbereich B: grobkörnige bis gemischtkörnige Sande

Homogenbereich C: stark gemischtkörnige Sande bis bindig- organische Böden

Ingenieurbüro Bauer GmbH
Karl-Liebknecht-Straße 76
03046 Cottbus
Tel.: 0355 / 473069

Cottbus - Schmelwitz
Märkische Siedlung

Datum:
23.04.2020
Anlagen Nr.:
5.3

Für die Ausschreibung der Erdbaumaßnahmen wird durch den Bearbeiter folgendes definiert

- Die nach VOB 2016, geforderten Homogenbereiche sind in mehreren Abschnitten zusammengefasst und in der Anlage 5 dargestellt.
- Es ergeben sich für die Baumaßnahme die Homogenbereiche A, B und C gemäß DIN 18 300 GK 1
- Der abgeleitete geologische Schnitt für die Darstellung der Homogenbereiche wurde durch den Bearbeiter auf Grundlage der Erkundungsergebnisse erstellt.
- Auf Grund der Erkundungsabstände ist die Lage der Schichtgrenzen subjektiv gewählt, so dass die vorliegenden Schichten nicht zur Ermittlung von Massenbilanzen genutzt werden können.
- In der Tabelle 1 werden die Kennwerte der Homogenbereiche gemäß DIN 18 300; GK 1 beschrieben.

	Oberboden	grobkörnige bis schwach gemischtkörnige Sande	stark gemischtkörnige Sande bis bindig - organische Böden
Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereich A Gemäß DIN 18300	Homogenbereich B Gemäß DIN 18300	Homogenbereich C Gemäß DIN 18300
Anteile Steine und Blöcke	0 – 1 %	0 – 1 %	0 – 1 %
Anteile große Blöcke	0 – 1 %	0 – 1 %	0 – 1 %
Undrainede Scherfestigkeit	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar
Konsistenz	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	weich

Lagerungsdichte I_D	0,15 – 0,30	0,15 – 0,75	0,15 – 0,75
Bodengruppe nach DIN 18196	Mu, G:bo	SE, SU	SU*, ST*, UL, TL, OT
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Sand	Schluff, Ton

Tabelle 1: Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

- Die in Tabelle 2 dargestellten Homogenbereiche wurde entsprechend folgender Vorschriften ermittelt bzw. abgeleitet:

Kennwerte / Eigenschaften	Prüfung bzw. Definition nach
Anteile Steine und Blöcke	DIN EN ISO 14688 - 1
Anteile große Blöcke	Bestimmung durch Aussortieren und Wiegen
Undränierete Scherfestigkeit	DIN 4094 – 4
Konsistenz	DIN EN ISO 14688 – 1
Lagerungsdichte Definition	DIN EN IOS 14688-2
Lagerungsdichte I_D Bestimmung	DIN 18126
Bodengruppe	DIN 18196
Ortsübliche Bezeichnung	

Tabelle 2: Übersicht der Prüfvorschriften



Geotechnische Beratung

Baugrunduntersuchung

RAP Stra- Prüfstelle (A1, A3, I3)

Anlage:7.1

**Probenahmeprotokoll
für abfallfachliche Laboruntersuchungen**

1. Projekt: Cottbus Schmelwitz, Märkische Siedlung
2. Datum der Entnahmen: 15.04 – 16.04.2020
3. Probenverzeichnis:

Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Analytikprobe	Abfallart	Probengefäß (Material, Größe)	Geruch x = auffällig - = nicht auffällig	Bemerkung
B 1/1 B 2/1 B 4/1 B 5/1 B 6/1	0,0 – 0,2 m 0,0 – 0,15 m 0,0 – 0,2 m 0,0 – 0,15 m 0,05 – 0,4 m	MP 1	Boden	PE-Druckbeutel 2 Liter	-	
B 3/1 B 7/1 B 8/1 B 9/1	0,0 – 0,15 m 0,0 – 0,1 m 0,0 – 0,1 m 0,0 – 0,15 m	MP 2	Boden	PE-Druckbeutel 2 Liter		

4. Probenart: Mischprobe über den angegebenen Teufenbereich
 Einzelprobe mit o.g. Teufe
5. Witterung: Regentag Schneetag niederschlagsfreier Tag
 Frost um den Gefrierpunkt 4 – 25°C über 25°C
6. Probenehmer: Herr Hefter
7. Bemerkungen: keine
8. Unterschrift: gez. Herr Hefter



Ingenieurbüro Bauer GmbH

LWU Bad Liebenwerda
 Berliner Str. 13
 04924 Bad Liebenwerda

Karl-Liebnecht-Str. 76
 03046 Cottbus

Bad Liebenwerda, 28.04.2020

PRÜFBERICHT: 2020-3432

Auftraggeber: Ingenieurbüro Bauer GmbH
Projekt: Baugrunduntersuchung zum BV: Cottbus-Schmellwitz, Märkische Siedlung; Auftrag vom 17.04.2020
Probenbezeichnung: Pr-Nr.: 20-1875 / MP 1 / Boden
LWU-Nummer: 6180/04/20 **Proben-Nr.:** 2020-3432 / 7912
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 20.04.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II 1.2-1
Untersuchungsbeginn: 20.04.2020 **Untersuchungsende:** 28.04.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	95,7
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
EOX	DIN 38414, S 17 (2017-01)	mg/kg TS	< 1,00
TOC	DIN ISO 10694 (1996-08)	% TS	1,30
Naphthalen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Acenaphthylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Acenaphthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Fluoren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Phenanthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,020
Anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,058
Pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,049
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,018
Chrysen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,024
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,038
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,020
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,036
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Summe PAK	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,263
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466 (1997-06)		
Arsen	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	2,50
Blei	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	17,2
Cadmium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,10
Chrom (gesamt)	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	5,20
Kupfer	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	6,30
Nickel	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	1,40

**PRÜFBERICHT: 2020-3432****Probenbezeichnung:** Pr-Nr.: 20-1875 / MP 1 / Boden**LWU-Nummer:** 6180/04/20**Proben-Nr.:****2020-3432 / 7912****Probenehmer:** Auftraggeber**Eingangsdatum:** 20.04.2020**Prüfziel:** Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II 1.2-1**Untersuchungsbeginn:** 20.04.2020**Untersuchungsende:****28.04.2020**

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	mg/kg TS	0,060
Zink	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	10,3
Aussehen	E DIN ISO 10381-4		braun
Geruch	KA 5. Kap. 5.6.13-10		erdig
Korngrößenverteilung	E DIN ISO 11277		fs
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4, (2003-01)		
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	keine	5,50
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	11,7
Chlorid	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	< 1,00
Sulfat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	< 1,00



PRÜFBERICHT: 2020-3432

Probenbezeichnung: Pr-Nr.: 20-1876 / MP 2 / Boden

LWU-Nummer: 6181/04/20

Proben-Nr.: 2020-3432 / 7913

Probenehmer: Auftraggeber

Eingangsdatum: 20.04.2020

Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II 1.2-1

Untersuchungsbeginn: 20.04.2020

Untersuchungsende: 28.04.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	91,8
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
EOX	DIN 38414, S 17 (2017-01)	mg/kg TS	< 1,00
TOC	DIN ISO 10694 (1996-08)	% TS	1,80
Naphthalen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Acenaphthylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Acenaphthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Fluoren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Phenanthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,029
Anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Chrysen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010
Summe PAK	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,029
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466 (1997-06)		
Arsen	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	3,00
Blei	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	17,3
Cadmium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,10
Chrom (gesamt)	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	5,90
Kupfer	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	7,00
Nickel	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	1,50
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	mg/kg TS	< 0,050
Zink	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	12,4
Aussehen	E DIN ISO 10381-4		braun
Geruch	KA 5. Kap. 5.6.13-10		schwach erdig
Korngrößenverteilung	E DIN ISO 11277		fs
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4, (2003-01)		
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	keine	5,60
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	18,3
Chlorid	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	< 1,00
Sulfat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	< 1,00

Labor für Wasser und Umwelt GmbH

Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00

Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause



LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

PRÜFBERICHT: 2020-3432


Bemerkung:

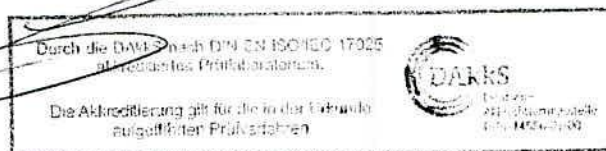
Archivierung: Bericht 5 Jahre, Rückstellproben: 1/4 Jahre

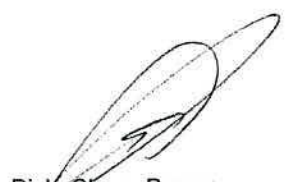
Die in den Prüfverfahren angegebenen Messunsicherheiten wurden eingehalten. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Falls nicht anders angegeben, handelt es sich um akkreditierte Verfahren deren Bearbeitung am Standort Bad Liebenwerda erfolgte.

WB - ausführender Standort Wittenberg B - ausführender Standort Bellwitz § nicht akkreditierter Parameter

Ohne Genehmigung des Labores für Wasser und Umwelt GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden.


Dipl.- Chem. Wittstock
verantwortl. Prüfer




Dipl.-Chem. Prause
Geschäftsführer