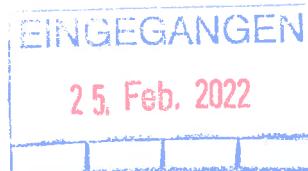




Geotechnische Beratung  
Baugrunduntersuchung  
RAP Stra- Prüfstelle (A1; A3; I3)

IK – Bau Cottbus  
Herr Krüger  
Walther – Rathenau – Straße 37  
03044 Cottbus



24. Februar 2022

BV Cottbus Kolkwitzer Straße 1

Sehr geehrter Herr Krüger,

Hiermit senden wir Ihnen den Geotechnischen Bericht (Baugrundgutachten) für Ihre o.g. Maßnahme in einfacher Form zu.

Gleichzeitig senden wir Ihnen das Gutachten per mail.

Wir danken für den Auftrag und stehen Ihnen für Rückfragen jederzeit gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ingenieurbüro Bauer GmbH



Dipl.- Ing. Frank Bauer

Geotechnische Beratung  
Baugrunduntersuchung  
RAP Stra - Prüfstelle  
Karl-Liebknecht-Str. 76  
03046 Cottbus  
Tel.: 03 55 / 47 30 69  
Fax: 03 55 / 47 91 14  
Mobil: 01 71 / 8 56 03 86  
www.ibb-cottbus.de

Firma: IBB Ingenieurbüro Bauer GmbH  
Postanschrift: Karl- Liebknecht- Straße Nr. 76 / 03046 Cottbus

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Frank Bauer

Telefon: 0355 – 473069

Fax: 0355 – 479114

E-Mail: info@ibb-cottbus.de

Handelsregister  
Amtsgericht Cottbus  
HRB 4530

Finanzamt Cottbus  
Ust.-Nr.DE 182 146 166  
Steuer- Nr.: 066/111/00827

Website:

Sparkasse Spree- Neiße  
BIC: WELADED1CBN  
IBAN: DE92180500003117100856

Deutsche Bank  
BIC: DEUTDEDDB160  
IBAN: DE26120700240507575900

www.ibb-cottbus.de



Geotechnische Beratung  
Baugrundbeurteilung  
RAP Stra-Prüfstelle

Geotechnischer Bericht (Baugrundgutachten)  
für die Baumaßnahme

Cottbus  
Kolkwitzer Straße 1

(Umfang: 14 Seiten, 3 Tabellen, 5 Anlagen)

Cottbus, 24. Februar 2022



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: DE9218050003117100856

Deutsche Bank  
BIC: DEUTDED1B60  
IBAN: DE26120700240507575900

e-mail: 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	6
3.3. Homogenbereiche	7
4. Wertung der Ergebnisse und Zusammenfassung der Untersuchungen für die Baumaßnahme	8
4.1. Wertung der geotechnischen Ergebnisse	8
4.2. Zusammenfassung	13

## Anlagen

## 1. Unterlagen

- 1.1. Auftrag zur Erstellung eines Geotechnischen Berichtes (Baugrundgutachten) für das Bauvorhaben durch den Bauherrn
- 1.2. Lageplan zum Bauvorhaben
- 1.3. Kabel- und Leitungsauskünfte
- 1.4. DIN 1054: 2010-12 Baugrund, zulässige Belastung des Baugrundes
- 1.5. DIN 1055 / 02: 2010-11, Lastannahmen für Bauten, Bodenkenngroßen, 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
- 1.15. DIN EN 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahme und Grundwassermessungen

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

### **2.1. Allgemeine Angaben**

In Cottbus, im Bereich Kolkwitzer Straße, soll ein Wohngebiet entstehen.

Verkehrsanlagen sind zu bauen und Ver- und Entsorgungsleitungen sind 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 Bauherren 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:

- 4 Baugrundbohrungen mit einer Erkundungstiefe von 3,00 m unter OK-Gelände
- 4 Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL -5) mit einer Endteufe von 3,00 m unter OK-Gelände

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 Baugrundkundungen 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 2.4 dargestellt.

Oberflächennah wurden 30 cm bis 40 cm Oberboden erkundet.

Der gewachsene Boden ist geprägt von Wechsellagerungen aus grobkörnigen, schwach gemischtkörnigen bis stark gemischtkörnigen Sanden sowie bindigen Bodenschichten.

Die stark gemischtkörnigen Sande bis bindigen Böden haben eine halbfeste, steife bis weiche Konsistenz je nach Wassergehalt.

Wasser wurde nur in der Bohrung B3 bei 2,90 m unter OK- Ansatzpunkt zum Erkundungszeitpunkt angeschnitten. Schichtenwasser kann sich oberhalb der stark gemischtkörnigen bis bindigen Böden ausbilden.

Mit jahreszeitlich bedingten Schwankungen muss kalkuliert werden.

Die Sondierungen mit der leichten Rammsonde dienen der Ermittlung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden. Die Sondierungen wurden direkt neben den Erkundungsbohrungen abgeteuft.

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

Sondierung S1	0,00 m bis 1,90 m	locker, untergeordnet mitteldicht
	2,00 m bis 3,00 m	dicht bis sehr dicht
Sondierung S2	0,00 m bis 2,00 m	locker, untergeordnet mitteldicht
	2,10 m bis 3,00 m	dicht bis sehr dicht
Sondierung S3	0,00 m bis 1,30 m	locker
	1,40 m bis 1,90 m	mitteldicht, untergeordnet dicht
	2,00 m bis 3,00 m	dicht bis sehr dicht
Sondierung S4	0,00 m bis 1,50 m	locker, untergeordnet mitteldicht
	1,60 m bis 1,90 m	mitteldicht, untergeordnet dicht
	2,00 m bis 2,80 m	dicht bis sehr dicht
	Abbruch wegen zu hoher Schlagzahlen	

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 [%]	Cu [-]	Cc [-]	$w_n$ [-]	$v_{gl}$ [%]	$k_f$ [m/s]	DIN 18 196 (Kurzzeichen)
1/ 0,30-0,50	24,2	--	--	0,093	<3	--	ST*, S
2/ 0,40-0,70	21,7	--	--	0,102	<3	--	ST*, fS
3/ 0,60-2,00	29,3	--	--	0,122	<3	--	ST*, S

Bohrung B / Tiefe [m]	$d \leq 0,06$ mm [%]	$w_L$ [-]	$w_P$ [-]	$w_n$ [-]	$v_{gl}$ [%]	$k_f$ [m/s]	DIN 18 196 (Kurzzeichen)
4/ 0,60-1,90	>40,0	0,106	0,117	0,149	<3	--	TL, weich

Tabelle 1: Laborergebnisse und Klassifizierung nach DIN 18 196

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

- stark tonige Sande Bodengruppe ST\*/ SU\* Frostempfindlichkeitsklasse F3
  - leichtplastische Tone Bodengruppe TL Frostempfindlichkeitsklasse F3
- anstehen.

Die Kornverteilungen für die untersuchten grobkörnigen bzw. gemischtkörnigen Bodenproben liegen als Anlage 3.1 und die Ermittlung der Zustandsgrenzen für die bindigen Böden als Anlage 3.2 vor.

### 3.3. Homogenbereiche

Je nach Lage der Bohrpunkte wurden mehrere Abschnitte festgelegt und folgende Homogenbereiche definiert:

Homogenbereich A: Oberboden, (humose Sande)

Homogenbereich B: grobkörnige bis schwach gemischtkörnige Sande

Homogenbereich C: stark gemischtkörnige bis bindige Böden

Die geologischen Schnitte für die Homogenbereiche A, B und C können in der Anlage 4 eingesehen werden.

Die Klassifizierung der Homogenbereiche für die Ausschreibung der Erdbaumaßnahmen ist in der Anlage 5 definiert.

## 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:

- Im Baufeld stehen bis zu 40 cm Oberboden an.
- Der gewachsene Boden setzt sich zusammen aus grobkörnigen Sanden, schwach gemischtkörnigen Sanden, stark gemischtkörnigen Sanden und bindigen Böden. Ausprägung und Schichtenfolgen wechseln stark. Klassifiziert wurden stark tonige Sande und leichtplastische Tone. Die stark gemischtkörnigen Sande und bindigen Böden haben halbfeste, steife bis weiche Konsistenz je nach Wassergehalt.
- Grundwasser wurde zum Erkundungszeitpunkt erstmals in der Bohrung B3 bei 2,90 m unter OK-Ansatzpunkt festgestellt. Mit der Ausbildung von Schichtenwasser auf den stark gemischtkörnigen bis bindigen Böden ist zu rechnen.
- Mit jahreszeitlich bedingten Schwankungen von  $\pm 1,00$  m muss gerechnet werden.
- Die Ausbildung von Oberflächenwasser kann lokal begrenzt über dem gesamten Bauabschnitt auftreten.
- Die Schlagzahlen der Sondierungen zeigen lockere, mitteldichte dichte und sehr dichte Lagerungen der anstehenden Böden an. **Die lockeren Lagerungen treten bis ca. 2,00 m unter OK- Gelände auf.**
- Cottbus liegt in der Froststeinwirkzone II gemäß RStO 12.
- Die Frostempfindlichkeit der anstehenden Böden entspricht den Frostempfindlichkeitsklassen F1 bis F3 gemäß ZTE- StB.
- Die anstehenden Böden sind überwiegend nicht versickerungsfähig. Es konnte kein Versickerungsbeiwert  $k_f$  zwischen  $1,0 \cdot 10^{-4}$  m/s bis  $1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s bestimmt werden. Stark gemischtkörnige und bindige Böden sind nicht versickerungsfähig.

Bei der Baugrundkundung 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:**

- Der Oberboden ist auszukoffern und zu separieren.

- Der anstehende Boden ist bis zum Planum auszuheben und zu separieren.
- Die Erdmassen sind gemäß LAGA TR Boden zu untersuchen und gemäß dem ermittelten Zuordnungswert Z einer Verwendung zuzuführen.
- Der Baugrund besitzt nur teilweise eine ausreichende Tragfähigkeit. Es wird empfohlen bei nicht Erreichen des geforderten Tragfähigkeitswert von  $E_{v2} \geq 45$  Mpa ein Grobschotter einzwalzen.
- Organisch und stark schluffige bis bindig durchsetzte Böden im Planungsbereich sind auszu- koffern und durch frostunempfindliche Böden zu ersetzen.
- Der Baubetrieb hat das Planum vor Aufweichen und Durchfeuchten zu schützen. Zur Entwässerung des Planums, ist dieses profilgerecht mit 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 F3 im Planumsbereich an.
- Auf Grund der Zusammensetzung der anstehenden Lockergesteine muss oberflächennah die Frostempfindlichkeitsklasse F3 angesetzt werden, so dass unterschiedliche Mehr- oder Min- derdicken bei der Bemessung der Fahrbahn berücksichtigt werden müssen.
- Im Bereich der F3- Böden wird eine Dicke für den frostsicheren Oberbau (BK 1,0) von 60 cm als Ausgangswert für die Befestigung vorgeschlagen. Zuschläge von 5 cm für die Froststeinwirk- zone II sind zu berücksichtigen. **Der Oberbau sollte 65 cm nicht unterschreiten.**
- Auf der Oberfläche der Schottertragschicht ist dann eine Tragfähigkeit von  $E_{v2} \geq 150$  Mpa bei einem Verdichtungsverhältnis  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$  zu erbringen.
- Für die Schottertragschicht sollte ein Material der Körnung 0/45 verwendet werden.
- Alternativ kann die Bemessung der Verkehrsanlagen auch als Vollgebundener Oberbau nach RStO erfolgen.
- 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 3 % und 17 %**. **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. Ein Versickerungsbeiwert  $k_f$  **zwi- schen  $1,0 \cdot 10^{-4}$  m/s bis  $1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s** im Bereich des Baufeldes konnte nicht ermittelt werden.

- 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 ausreichendes Speichervolumen zu schaffen, kann durch Zugabe von geeigneten Bodenmaterial eine Verbesserung des Stoffbindungsvermögen des anstehenden Bodens erzielt werden.
- Empfohlen wird die Ableitung des Niederschlagswassers in eine Vorflut.
- Ist das nicht möglich, ist die Ausbildung von Mulden mit einer maximalen Tiefe von 0,50 m unter OK- Gelände nur möglich, wenn die anstehenden Böden verbessert werden.
- Eine weitere Möglichkeit wäre die Herstellung einer Sickerbeckens.
- 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 1,50 m unter OK- Ansatzpunkt verlegt. Abschnittsweise ist mit grobkörnigen, schwach bis stark gemischtkörnigen sowie bindigen Lockergesteinen zu rechnen.
- Die Lockergesteine sind gemäß LAGA, TR Boden, unspezifischer Verdacht, zu untersuchen und entsprechend dem ermittelten Zuordnungswert Z zu verwerten.
- Die Leitungszone ist mittels 20 cm Magerbeton zu stabilisieren.
- 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 organische 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 **Sohlwiderstände nach DIN 1054:2010-12** nach Tabelle 2 angesetzt werden.

Einbindetiefe t in m	Zulässige Sohlwiderstand $\sigma_{Rd}$ kN/m <sup>2</sup> stark gemischtkörniger Sand bis bindiger Baugrund (ST*, SU*, TL, UL)
0,5	170
1,0	200
1,5	220
2,0	250

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		Scherparameter		Steifezahl cal Es [MN/m <sup>2</sup> ]
		cal $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cal $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cal $\phi'$ [Grad]	cal $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
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*, TL, UL	steif	20,0	(10,0)	22,5	2,00	40,0
SU*, ST*, UL, TL	weich	19,0	(9,0)	22,5	0,00	20,0

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 Steifezahl  $E_s$  und der Sohlnormalspannung (vorhandene Bodenpressung) oder in einem gesonderten Arbeitsschritt ermittelt:

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

$\sigma_0$  – Sohlnormalspannung (vorhandene Bodenpressung), kN/m<sup>2</sup>,

$s$  – 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 Wasser erstmals bei 2,90 m unter OK- Ansatzpunkt angeschnitten. Schichtenwasser bildet sich auf den stark gemischtkörnigen bis bindigen Böden aus.
- 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 Stutzenannahme erfolgen. Dabei ist ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 98\%$  bis 0,50 m unter Planum nachzuweisen. Darüber sind  $D_{Pr} \geq 100\%$  erforderlich.
- Aufgenommene Böden sind vor Nässe zu schützen. Aufgeweichte und durchnässte Böden sind gegen erdfeuchtes grobkörniges Material auszutauschen.
- Die Grabenwandungen sind nach DIN – EN 1610 abzuböschen oder zu verbauen.
  - bei einer Grabentiefe  $z \leq 1,25$  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 5 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 beträgt 6 Monate.**

Cottbus, 24. Februar 2022

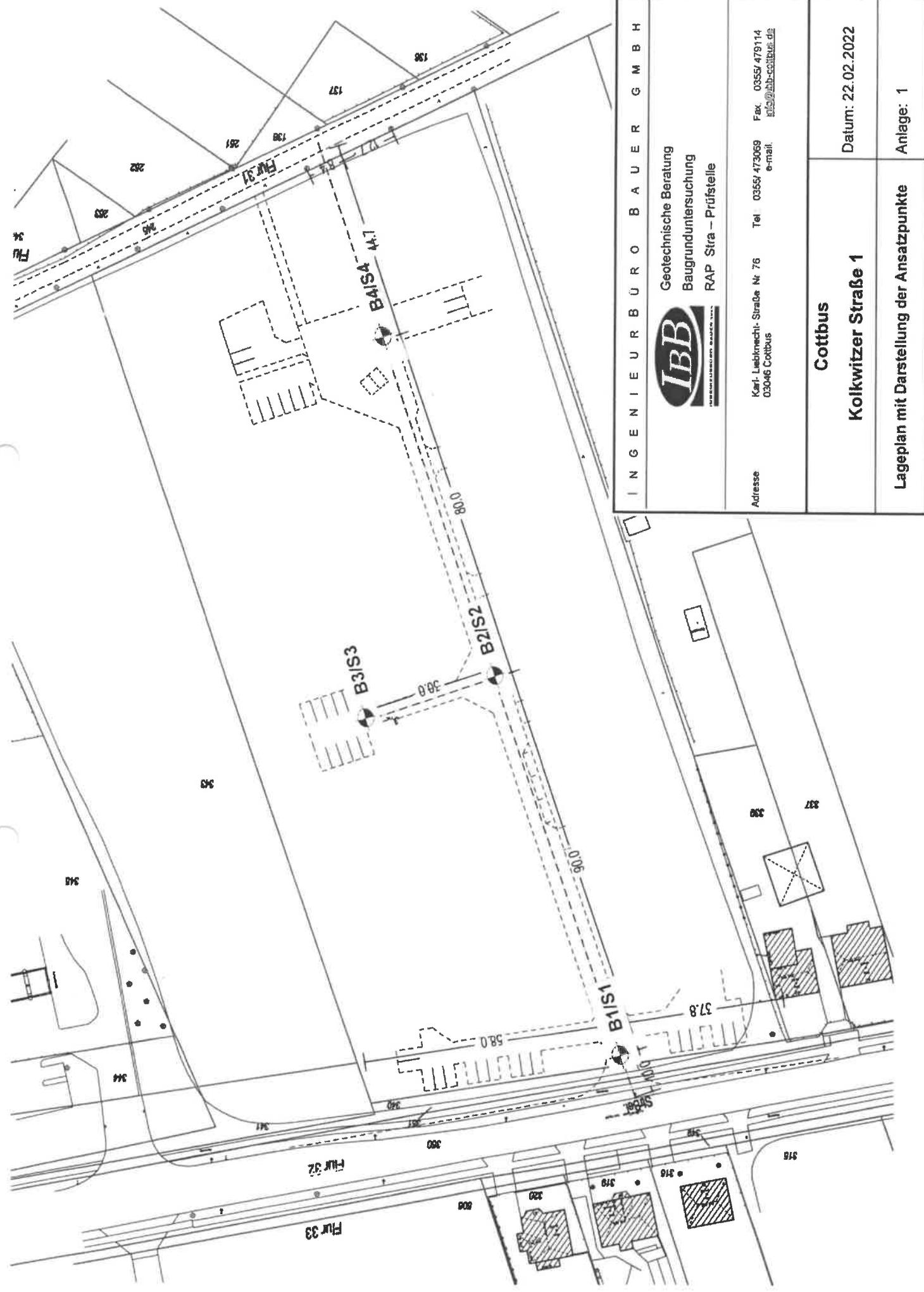
*K. Bauer*  
Dipl.- Ing. (FH) K. Bauer

(Bearbeiter)

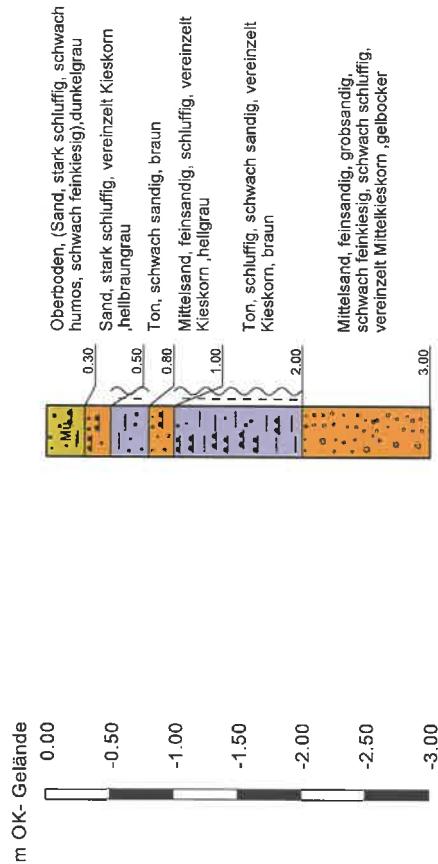
Ingenieurbüro Bauer GmbH



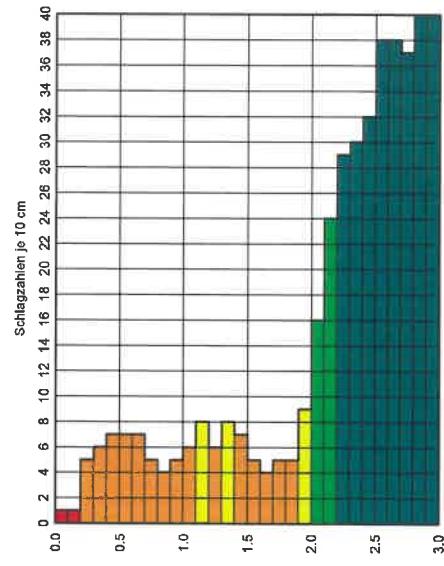
Geotechnische Beratung  
Baugrunduntersuchung  
RAP Stra - Prüfstelle  
Karl-Liebknecht-Str. 76  
03046 Cottbus  
Tel.: 03 55 / 47 30 69  
Fax: 03 55 / 47 91 14  
Mobil: 01 71 / 8 56 03 86  
[www.ibb-cottbus.de](http://www.ibb-cottbus.de)



## B 1



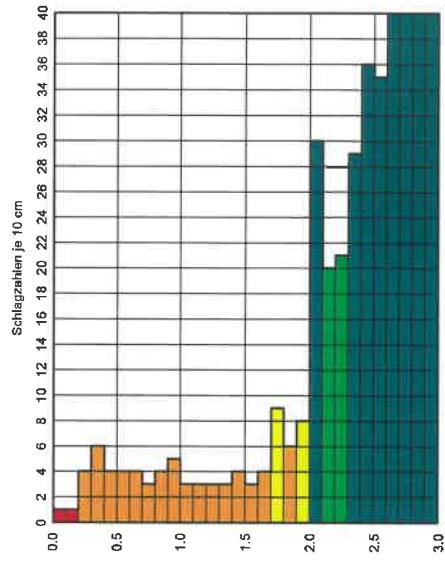
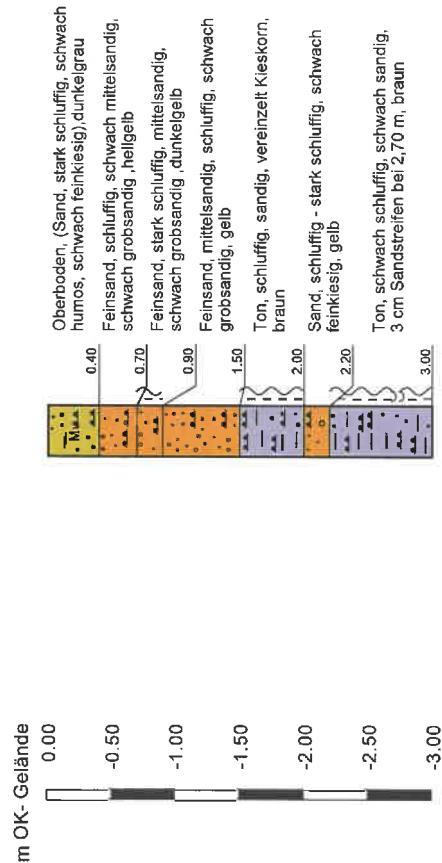
## S 1



Sondierung DPL-5

Ingenieurbüro Bauer GmbH Karl-Liebknecht-Straße 76 03046 Cottbus Tel.: 0355 / 473069	Cottbus	Datum: 22.02.2022
Kolkwitzer Straße 1	Anlagen Nr.: 2.1	

## B 2



Konsistenzen  

 1. weich - steif  
2. naß  
3. dicht  
4. mitteldicht  
5. sehr dicht

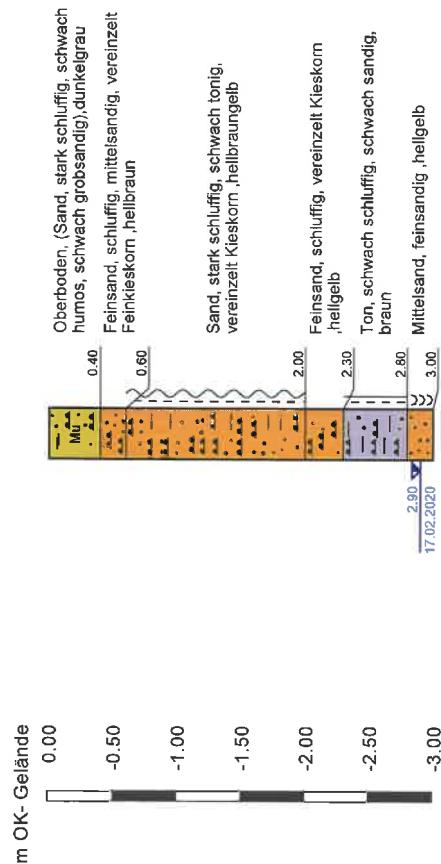
Legende DPL-5  

 1. weich - steif  
2. naß  
3. dicht  
4. mitteldicht  
5. sehr dicht  
6. locker  
7. sehr locker

## S 2

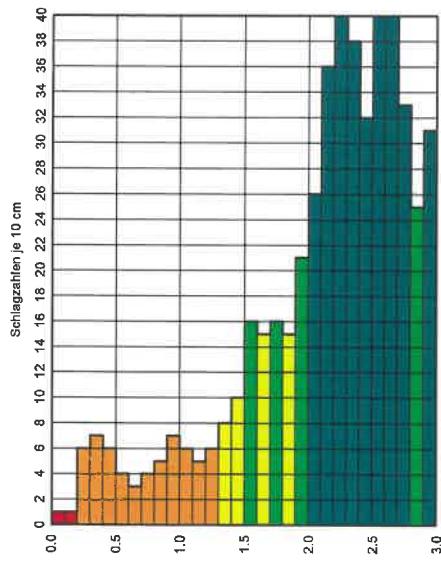
Ingenieurbüro Bauer GmbH Karl-Liebknecht-Straße 76 03046 Cottbus Tel.: 0355 / 473069	Cottbus	Datum: 22.02.2022
	Kolkwitzer Straße 1	Anlagen Nr.: 2.2

### B 3

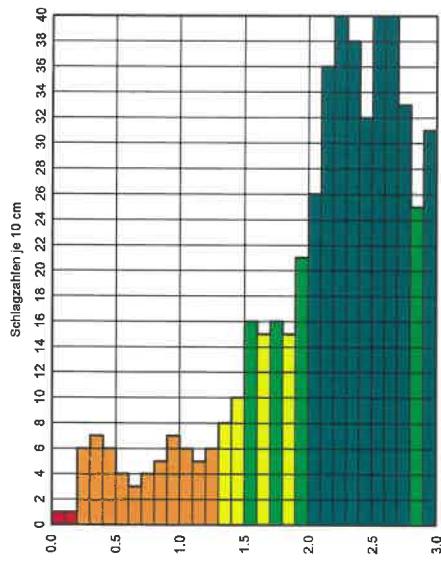


Konsistenzen	Legende DPL-5
steif - halbfest weich - steif naß	sehr locker locker mitteldicht dicht sehr dicht

Legende DPL-5
sehr locker locker mitteldicht dicht sehr dicht



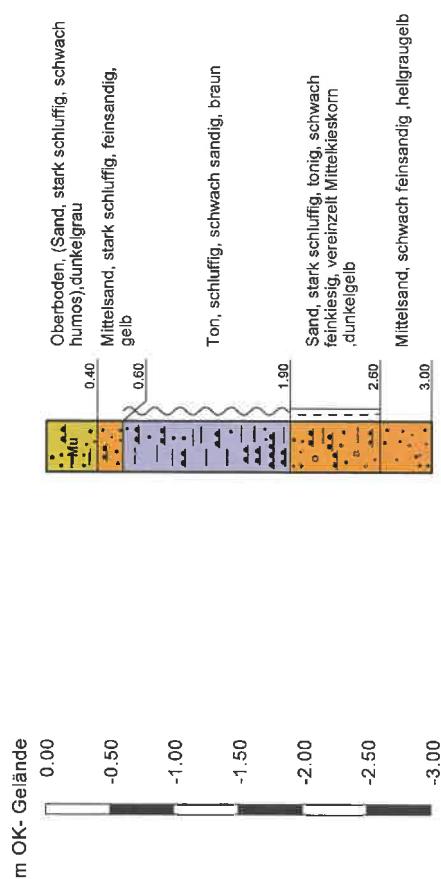
### S 3



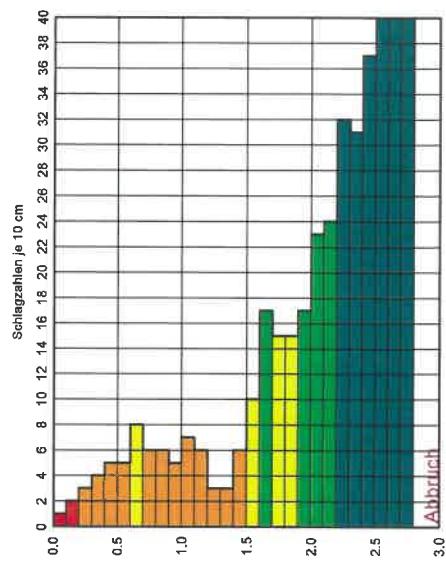
### Sondierung DPL-5

Ingenieurbüro Bauer GmbH Karl-Liebknecht-Straße 76 03046 Cottbus Tel.: 0355 / 473069	Cottbus	Datum: 22.02.2022
	Kolkwitzer Straße 1	Anlagen Nr.: 2.3

## B 4



## S 4



Legende DPL-5	
sehr locker	locker
mitteldicht	dicht
sehr dicht	

Konsistenzen	
stiff - halbfest	weich

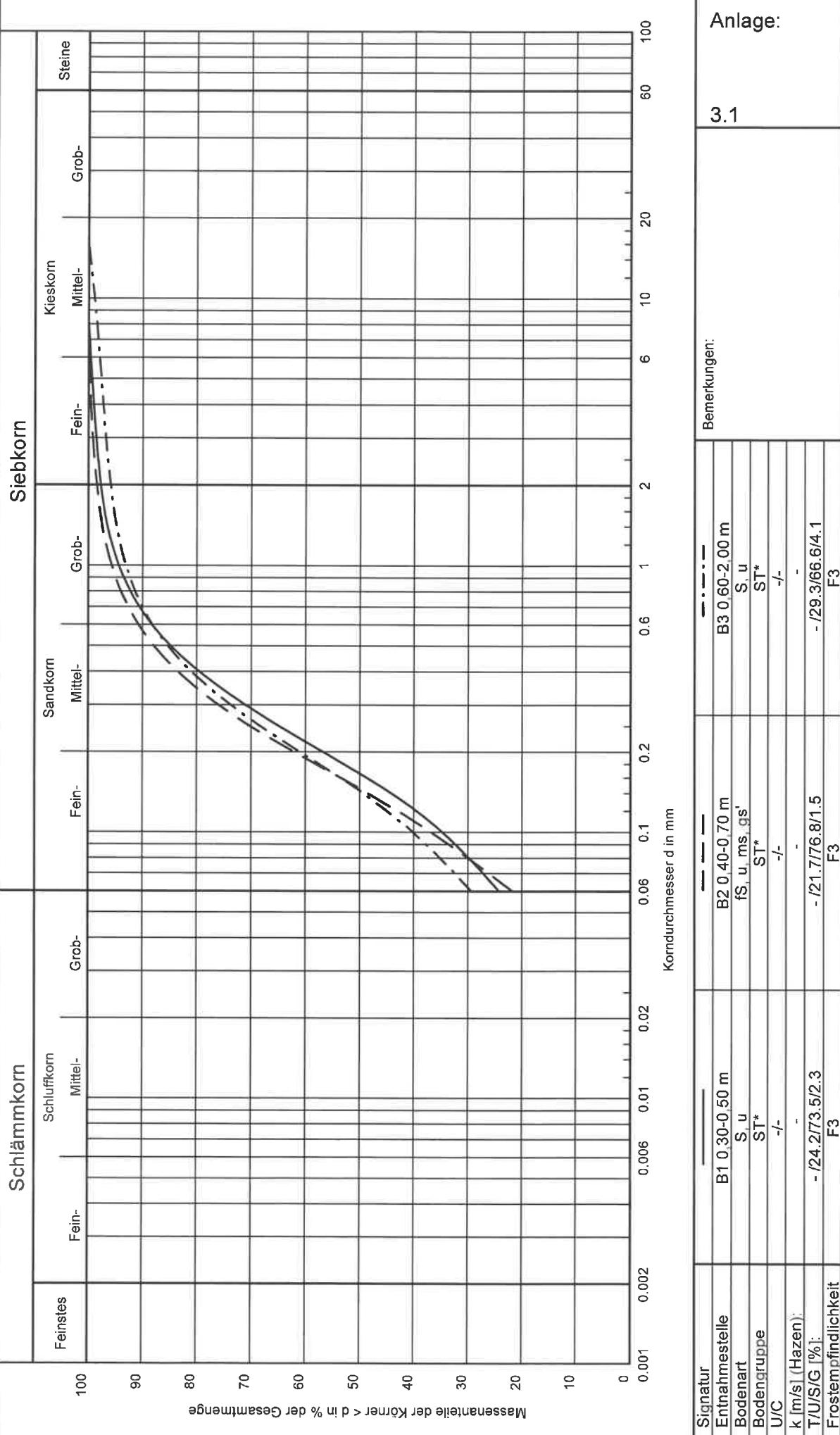
## Sondierung DPL-5

Ingenieurbüro Bauer GmbH Karl-Liebknecht-Straße 76 03046 Cottbus Tel.: 0355 / 473069	Cottbus	Datum: 22.02.2022
	Kolkwitzer Straße 1	Anlagen Nr.: 2.4

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

Körnungslinie  
Cottbus  
Kolkwitzer Straße 1

Probenummer: 22-1019-1025,-1033  
Probe entnommen am: 17.02.2022  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: Nasssiebung



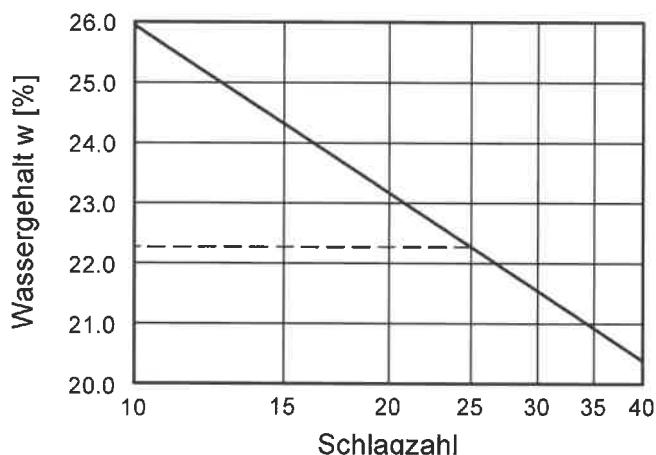
**Zustandsgrenzen** nach DIN 18 122

Cottbus  
 Kolkwitzer Straße 1

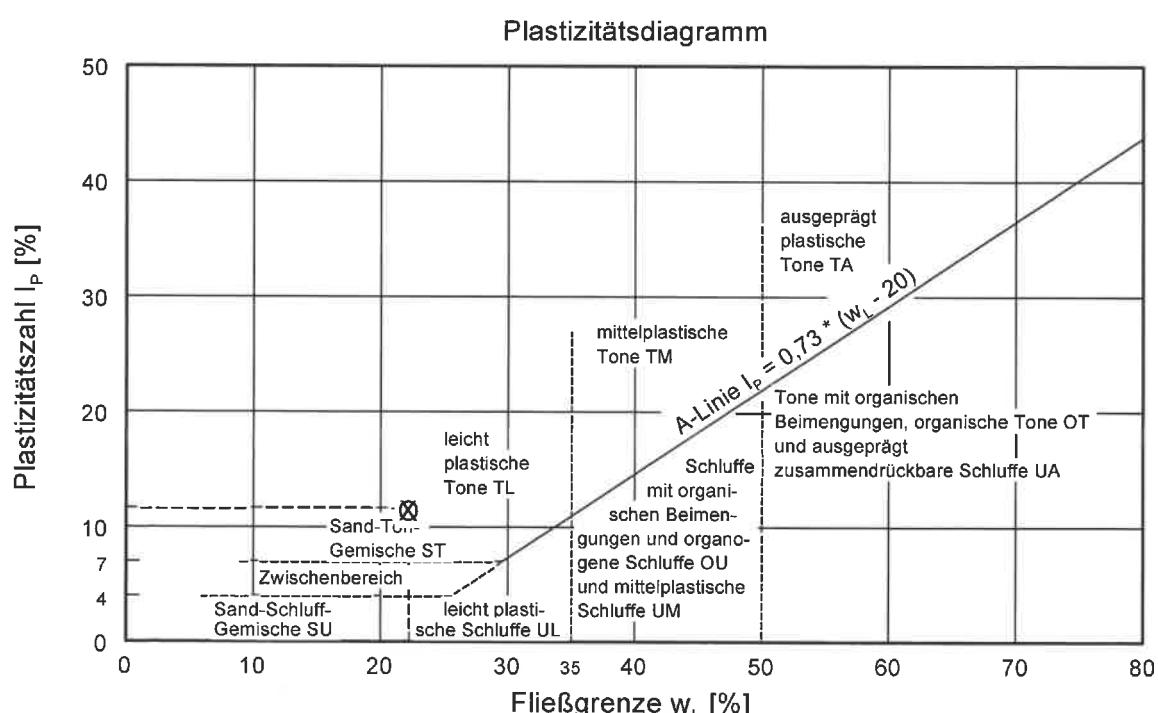
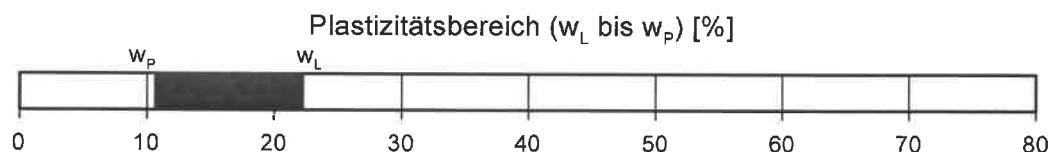
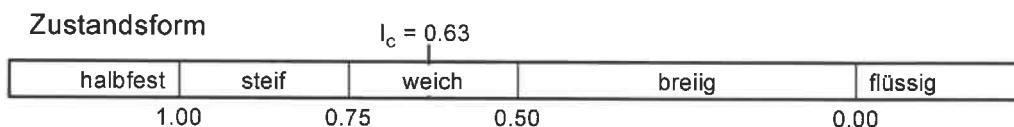
Bearbeiter: M.Elmurzaev

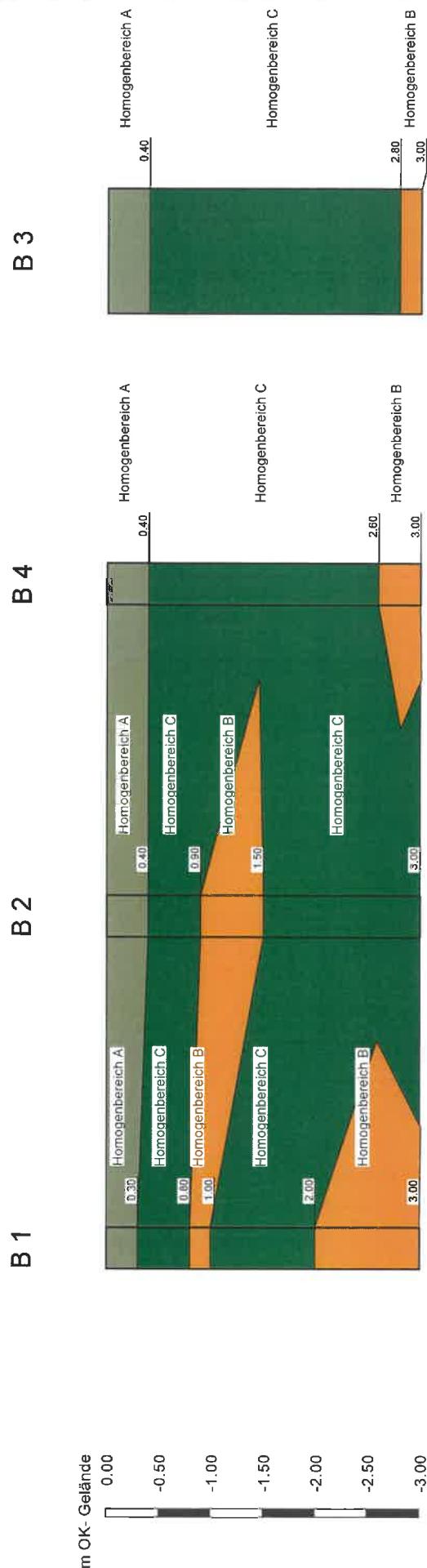
Datum: 21.02.2022

Prüfungsnummer: 22-1039  
 Entnahmestelle: B4  
 Tiefe: 0,60-1,90 m  
 Bodenart: Ton  
 Art der Entnahme: gestört  
 Probe entnommen am: 17.02.2022



Wassergehalt w = 14.9 %  
 Fließgrenze  $w_L$  = 22.3 %  
 Ausrollgrenze  $w_P$  = 10.6 %  
 Plastizitätszahl  $I_p$  = 11.7 %  
 Konsistenzzahl  $I_c$  = 0.63





Homogenbereich A: Oberboden, (humose Sande)

Homogenbereich B: grobkörnige bis schwach gemischtkörnige Sande

Homogenbereich C: stark gemischtkörnige bis bindige Böden

Ingenieurbüro Bauer GmbH Karl-Liebknecht-Straße 76 03046 Cottbus Tel.: 0355 / 473069	Cottbus Kolkwitzer Straße 1	Datum: 22.02.2022
	Anlagen Nr.:	4

## Anlage 5

### Für die Ausschreibung der Erdbaumaßnahmen wird durch den Bearbeiter folgendes definiert

- Die nach VOB 2016 geforderten Homogenbereiche sind in Abschnitten zusammengefasst und in der Anlage 4 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.

Kennwerte / Eigenschaften	Oberboden	grobkörnige bis schwach gemischtkörnige Sande	stark gemischtkörnige Sande bis bindige Böden
Homogenbereich A	Homogenbereich B	Homogenbereich C	Homogenbereich C
Gemäß DIN 18300	Gemäß DIN 18300	Gemäß DIN 18300	Gemäß DIN 18300
Anteile Steine und Blöcke	0 – 1 %	0 – 1 %	0 – 1 %
Anteile große Blöcke	0 – 1 %	0 – 1 %	0 – 1 %
Undränierte Scherfestigkeit	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	25,0 – 100 kN/m <sup>2</sup>
Konsistenz	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	weich, steif, halbfest

Lagerungsdichte $l_D$	0,15 – 0,30	0,15 – 0,75	Nicht bestimmbar
Bodengruppe nach DIN 18196	OH	SE, SU	SU*, ST*, UL, TL, UM, TM, TA
Ortsübliche Bezeichnung	humoser Boden	Sand	Schluff, Ton

Tabelle 1: Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

- Die in Tabelle 1 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
Undränierte Scherfestigkeit	DIN 4094 – 4
Konsistenz	DIN EN ISO 14688 – 2
Lagerungsdichte Definition	DIN EN ISO 14688 – 1
Lagerungsdichte $l_D$ Bestimmung	DIN 18126
Bodengruppe	DIN 18196
Ortsübliche Bezeichnung	

Tabelle 2: Übersicht der Prüfvorschriften