

Bebauungsplan „Wenden-West, 1. BA“

Bautechnisches Bodengutachten

Auftraggeber:



Stadt Braunschweig
Fachbereich Stadtplanung und
Umweltschutz
Platz der Deutschen Einheit 1
38100 Braunschweig

Aktenzeichen:

61.02-41-19/01

Auftragsdatum:

01. / 03.04.2019

Auftragnehmer:



Ingenieurbüro BGA GbR
Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig

Bearbeiter BGA:

Dr. Zarske

Projektnummer:

348.19 (Za/v.E)

Ausfertigung:

/ 3

Abschluss der
Bearbeitung:

29.04.2019

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Anlagenverzeichnis	3
Zusammenfassung	4
1. Vorgang, Aufgabenstellung	5
2. Unterlagen	5
3. Vorhaben, örtliche Situation	6
4. Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen	7
4.1 Baugrunderkundung mit Kleinrammbohrungen	7
4.2 Bodenmechanische Laborversuche	8
4.3 Chemische Analysen	8
5. Baugrundbeurteilung	9
5.1 Schichtenfolge	9
5.1.1 Sand und Kies	9
5.1.2 Geschiebelehm und Geschiebemergel	10
5.2 Erdbautechnische Klassifikation und bodenmechanische Kennwerte	11
5.2.1 Sand und Kies	11
5.2.2 Geschiebelehm und Geschiebemergel	12
5.3 Schadstoffbelastung des Bodens	12
5.4 Grundwasserverhältnisse	12
6. Generelle Beurteilung der Bebaubarkeit	14
7. Geotechnische Beratung zu den Erschließungsmaßnahmen	15
7.1 Straßenbau	15
7.2 Kanalbau	15
7.3 Versickerung von Niederschlagswasser	16
8. Weitere Hinweise	17
8.1 Bodenkundliche Aspekte	17
8.2 Erdwärmenutzung	18
8.3 Abfalltechnische Klassifikation von Abtragungsmassen	18
9. Schlussbemerkungen	19

Anlagenverzeichnis

- 1 Übersichtsplan
- 2 Lageplan
- 3 Schichtprofilverzeichnisse der Kleinrammbohrungen
- 4 Schematische Baugrundschnitte
- 5 Bodenmechanische Laborversuche
- 6 Probenliste
- 7 Prüfberichte des chemischen Labors
- 8 Abfalltechnische Klassifikation

Zusammenfassung

Der Baugrund besteht aus Sand und Kies mit lokalen Einlagerungen von Geschiebelehm und Geschiebemergel. Es liegen insgesamt günstige Baugrundverhältnisse vor. Bei diesen können Flachgründungen eingeplant werden. Es werden vorläufige Angaben zu den aufnehmbaren Sohldrücken bzw. Bemessungswerten des Sohlwiderstandes gemacht.

Trotz der relativ tiefen Lage des Grundwasserspiegels muss bei der Planung von Maßnahmen zur Abdichtung der Gebäude von einer zeitweisen Beanspruchung durch aufstauendes Wasser ausgegangen werden.

Beim Straßenbau können überwiegend die Regelbauweisen der RStO ohne wesentliche Zusatzmaßnahmen, wie Frostschutzschichten, Entwässerungsmaßnahmen o.ä., realisiert werden.

Beim Kanalbau werden voraussichtlich nur lokal begrenzt Grundwasserabsenkungen erforderlich. Es werden Hinweise zur Bemessung derartiger Anlagen gemacht. Der Baugrund weist eine ausreichende Tragfähigkeit für die Rohrleitungen auf. Die beim Aushub der Kanalgräben anfallenden Massen können für die Wiederverfüllung genutzt werden.

In dem Areal ist die Versickerung von nicht schädlich belastetem Niederschlagswasser im Grundsatz möglich. Es werden Bemessungswerte für die Vorplanung von Versickerungsanlagen angegeben. Die endgültig anzusetzenden Durchlässigkeitsbeiwerte sind im Rahmen objektbezogener Erkundungen festzulegen.

Es kann eine Erdwärmenutzung durch Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden erfolgen. Es werden vorläufige Hinweise zu den ansetzbaren Wärmeentzugsleistungen gegeben.

Die in dem Areal anstehenden natürlichen Böden weisen keine Schadstoffbelastung auf.

1. Vorgang, Aufgabenstellung

Die Stadt Braunschweig beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Wenden-West, 1. BA". Mit Ingenieurvertrag vom 01. / 03.04.2019 wurden wir durch die Stadt Braunschweig, Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz beauftragt, für dieses Vorhaben die Baugrunduntersuchung durchzuführen und ein bautechnisches Bodengutachten zu folgenden Fragestellungen auszuarbeiten:

- Beurteilung der allgemeinen Bebaubarkeit
- Beurteilung hinsichtlich der Erschließung (Straßen, Kanäle)
- Beurteilung der Grundwasserverhältnisse und der Versickerungsfähigkeit des Bodens
- orientierende abfalltechnische Beurteilung der Böden
- allgemeine Beurteilung der Erdwärmennutzbarkeit
- allgemeine Angaben zu Bodenart und Bodentyp

Mit der Durchführung der Baugrunduntersuchung wurde nach Beauftragung kurzfristig am 16.04.2019 begonnen. Nach Abschluss der chemischen Untersuchungen und der bodenmechanischen Laborversuche werden die Ergebnisse nunmehr vorgelegt.

2. Unterlagen

Durch den Auftraggeber wurden uns für die Bearbeitung die folgenden Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- [1] Übersichtskarten i.M. 1 : 20.000 und 1 : 5.000 „zur Lage des Geltungsbereiches im Stadtgebiet“
- [2] Ingenieurbüro GGU, Braunschweig: Bodenuntersuchung Flurstück 85/2, erstellt für Grundstücksgesellschaft Braunschweig mbH, datiert 27.02.2018

Im Zuge der Bearbeitung wurden ferner herangezogen und ausgewertet:

- [3] NIBIS-Kartenserver beim LBEG (u.a. geologische Karte, bodenkundliches Kartenwerk, Kartenwerk zur Erdwärmenutzung)
- [4] Eigene Archivunterlagen: Baugrundkarte Braunschweig

3. Vorhaben, örtliche Situation

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans geht aus den als Anlagen 1 und 2 beigefügten Plänen hervor. Gemäß Erläuterungsschreiben der Stadt Braunschweig, E-Mail vom 04.12.2018 ist das Folgende vorgesehen:

- im nördlichen Teilbereich des Areals Arrondierung der bestehenden Wohnbebauung an der Straße „Am Wasserwerk“
- im südlichen Teilbereich entlang der Bundesautobahn A 2 Realisierung eines Gewerbegebiets
- Trennung der beiden Teilbereiche durch einen großzügigen Grünbereich

Das Areal ist annähernd eben und wird z.Z. ackerbaulich genutzt. Die Geländehöhen liegen bei ca. NHN +71 m.

Aus geologischer Sicht liegt der Bebauungsplan auf einer Hochfläche („Geest“) zwischen den Talniederungen der Schunter und der Oker. Entsprechend den Angaben in [3] waren im Untergrund eiszeitlich abgelagerte Schichten aus Sand und Kies (sog. „Mittelterrasse“) zu erwarten.

Hinweise auf etwaige Altablagerungen oder sonstige Altlastenverdachtsflächen in diesem Bereich liegen nicht vor.

4. Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen

4.1 Baugrunderkundung mit Kleinrammbohrungen

Für die generelle Beurteilung der Verhältnisse wurden ausgeführt:

- 13 Kleinrammbohrungen mit Kernsonden, Ø 50/30 mm, Verfahren gemäß DIN EN ISO 22475-1, Tabelle 2, Zeile 9, Erkundungstiefen 4 und 6 m
- Benennung der durchgehenden Kernproben gemäß DIN 4022 / DIN EN ISO 14688-1, erdbautechnische Klassifikation gemäß DIN 18196, Entnahme horizontbezogener, charakteristischer Einzelproben
- Überprüfung der Bohrlöcher auf eine etwaige Wasserführung im Boden, Messung der Grundwasserstände
- lage- und höhenmäßige Einmessung der Ansatzpunkte mittels GNSS/RTK-System
- Darstellung der Ergebnisse in Schichtprofilverzeichnissen gemäß DIN 4021 - 4023

Hinweis: An drei Stellen mussten die Kleinrammbohrungen wegen hoher Lagerungsdichte der Sande bzw. sehr hohem Eindringwiderstand der Kernsonden bereits in geringerer als der geplanten Tiefe abgebrochen werden.

Dokumentation

Lage der Ansatzpunkte

Anlage 2

Schichtprofilverzeichnisse der Kleinrammbohrungen

Anlage 3

Schematische Baugrundschnitte

Anlagen 4.1, 4.2

4.2 Bodenmechanische Laborversuche

Für die generelle Charakterisierung der verschiedenen Baugrundhorizonte erfolgten:

- 3 Bestimmungen der natürlichen Wassergehalte (DIN 18121)
- 8 Bestimmungen der Korngrößenverteilung (Nasssiebungen, kombinierte Sieb- und Schlämmanalysen, DIN 18123)

Dokumentation

Laborprotokolle

Anlage 5

4.3 Chemische Analysen

Zur Beurteilung etwaiger Schadstoffbelastungen des Bodens wurden ausgeführt:

- Herstellung von 3 charakteristischen Boden-Mischproben (Mutterboden, Sande, Geschiebelehm)
- chemische Analysen gemäß TR Boden (2004), Tabelle II.1.2-1, Mindestuntersuchungsrahmen für Böden bei unspezifischem Verdacht einschließlich Bestimmung der Metallkonzentrationen im Eluat

Dokumentation

Herstellung von Mischproben / Probenliste

Anlage 6

Prüfberichte des chemischen Labors

Anlage 7

5. Baugrundbeurteilung

5.1 Schichtenfolge

In den Kleinrammbohrungen wurden unter dem Mutterboden die folgenden Horizonte festgestellt:

- Sande
- Geschiebelehm und Geschiebemergel

Diese werden nachfolgend in genereller Form beschrieben. Einzelheiten zur lokalen Zusammensetzung, zu den bodenmechanischen Eigenschaften sowie zur horizontalen und vertikalen Verbreitung der einzelnen Horizonte gehen aus den Anlagen 3 und 4 hervor.

5.1.1 Sand und Kies

Verbreitung: durchgehend

Zusammensetzung: in den oberen Horizonten überwiegend Gemische aus Feinsand und Mittelsand in wechselnden Anteilen, zur Tiefe zunehmende Grobsandanteile, z.T. Kiesbeimengungen, Kieslagen

Sand- und Kiesschichten überwiegend schwach schluffig, stellenweise schluffig, bereichsweise schluff- und tonarme Partien

Eigenschaften: überwiegend enggestufte, teilweise weitgestufte Korngrößenverteilung, Lagerung mitteldicht und dicht, gute Tragfähigkeit

5.1.2 Geschiebelehm und Geschiebemergel

- Verbreitung: nur lokal festgestellt (KRB 1, 6, 10 und 13)
- Schichtunterkante: in den Aufschlüssen nicht erreicht, in den Kleinrammbohrungen 1, 6 und 10 unter 6 m
- in den Kleinrammbohrungen 10 und 13 ferner oberflächennahe Einlagerungen von Geschiebelehm in Sandschichten, wahrscheinlich eiszeitlich umgelagert, Unterkante dort 1,3 bzw. 2,1 m unter den Ansatzpunkten
- Zusammensetzung: Benennung gemäß DIN 4022 / DIN EN ISO 14688-1 nach plastischen Bodeneigenschaften: Ton, stark schluffig, stark sandig bis sehr stark sandig, einzelne Kiese, obere Partien kalkfrei (Geschiebelehm), zur Tiefe z.T. kalkhaltig (Geschiebemergel), charakteristische Korngrößenverteilungen siehe Anlage 5
- Eigenschaften: geringe Plastizität (Bodengruppe TL), z.T. Übergang zu nicht bindigen Bodeneigenschaften (ST*)
- steife Konsistenz, bei nicht bindigem Charakter mitteldichte Lagerungsform, mäßige Tragfähigkeit
- Zusätzliche Hinweise: sehr witterungs- und strukturempfindliche Bodenart, d.h. bei Wasserzutritt muss - insbesondere bei gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung - mit starken Aufweichungen gerechnet werden
- innerhalb des Geschiebelehms und Geschiebemergels können erfahrungsgemäß größere Steine und Blöcke mit z.T. erheblichen Abmessungen („Findlinge“) eingelagert sein

5.2 Erdbautechnische Klassifikation und bodenmechanische Kennwerte

Die Festlegung der bodenmechanischen Kennwerte erfolgt anhand der fachtechnischen Beurteilung der Bodenproben, der Eindringwiderstände der Kernsonden sowie aufgrund der durchgeführten Laborversuche als „vorsichtige Schätzwerte“ im Sinne von DIN 1054. Die angegebenen charakteristischen Werte können für Vorbemessungen von Gründungen sowie für erdbautechnische Fragestellungen im Rahmen der Erschließungsarbeiten verwendet werden. Für bestimmte Fragestellungen, wie zum Beispiel die endgültige Bemessung der Gründungen, Berechnungen zur Grundwasserabsenkung etc. ist eine Anpassung auf der Grundlage entsprechender, vorhabenbezogener Labor- und Feldversuche erforderlich.

5.2.1 Sand und Kies

Bodengruppen [DIN 18196]	überwiegend SU, stw. SE, SW, SU*, GW, GU	
Bodengruppen [ATV-DVWK-A 127]	G 1 - G 2, SU* = G 3	
Verdichtbarkeitsklassen [ZTVA-StB]	V 1, SU* = V 2	
Frostempfindlichkeitsklassen [ZTVE-StB]	F 1, SU* = F 3	
Lagerung	mitteldicht	dicht
Raumgewicht, bodenfeucht [kN/m ³]	19	20
Raumgewicht, wassergesättigt [kN/m ³]	21	22
Raumgewicht, unter Auftrieb [kN/m ³]	11	12
Innerer Reibungswinkel [°]	32,5	35
Kohäsion [kN/m ²]	-	-
Kohäsion, undränert [kN/m ²]	-	-
Steifemoduln [MN/m ²]	40 - 60	60 - 80

5.2.2 Geschiebelehm und Geschiebemergel

Bodengruppen [DIN 18196]	TL, ST*
Bodengruppe [ATV-DVWK-A 127]	G 3
Verdichtbarkeitsklasse [ZTVA-StB]	V 3
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTVE-StB]	F 3
Konsistenz	steif
Raumgewicht, bodenfeucht [kN/m ³]	21 - 22
Raumgewicht, wassergesättigt [kN/m ³]	21 - 22
Raumgewicht, unter Auftrieb [kN/m ³]	11 - 12
Innerer Reibungswinkel [°]	27,5 - 30,0
Kohäsion [kN/m ²]	2 - 5
Kohäsion, undränert [kN/m ²]	20 - 40
Steifemoduln [MN/m ²]	15 - 20

5.3 Schadstoffbelastung des Bodens

Die Ergebnisse der chemischen Analysen können im Detail der Anlage 7 entnommen werden. In der Anlage 8 sind die wesentlichen Feststellungen tabellarisch aufgeführt und zu den Zuordnungswerten gemäß TR Boden in Beziehung gesetzt.

Die Böden weisen keine nennenswerten Schadstoffbelastungen auf.

5.4 Grundwasserverhältnisse

Die Sande führen Grundwasser. In diesen Schichten liegt ein zusammenhängender, überwiegend freier Grundwasserspiegel vor. Unter lokalen Einlagerungen aus Geschiebelehm und Geschiebemergel kann der Grundwasserspiegel bei jahreszeitlich und klimatisch bedingt hohen Grundwasserständen örtlich gespannt sein. Die Sohle des Grundwasservorkommens wird hier wahrscheinlich von dem lokal in größerer Tiefe angetroffenen Geschiebelehm gebildet.

Die in den einzelnen Bohrlöchern gemessenen Grundwasserstände sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Projekt Nr. 348.19 : Bebauungsplan „Wenden West, 1. BA“

Grundwasserstände in den Kleinrammbohrungen : April 2019

KRB Nr.	OK MP [m ü. NHN]	Grundwasserspiegelhöhe		Hinweise
		[m u. OK MP]	[m ü. NHN]	
1	71,20	2,58	68,62	Stauwasser über Geschiebelehm
2	71,03	3,50	67,53	
3	70,50	3,42	67,08	
4	70,26	> 4,0	< 66,26	
5	72,13	> 2,6	< 69,53	
6	71,16	> 2,7	< 68,46	kein Grundwasser im Geschiebelehm
7	70,56	3,70	66,86	
8	70,42	3,40	67,02	
9	71,04	3,95	67,09	
10	70,76	3,66	67,10	
11	70,88	> 4,0	< 66,88	
12	70,78	> 4,0	< 66,78	
13	70,73	3,90	66,83	Grundwasser unter Geschiebelehm

Zum Zeitpunkt der Erkundungen lag ein annähernd ausgeglichener Grundwasserspiegel mit Grundwasserständen bei rd. NHN +67 m mit Abweichungen nach oben und unten von größenordnungsmäßig 1 bis 2 dm vor.

Eine Ausnahme stellt der Bereich der Kleinrammbohrung Nr. 1 dar. Dort lag ein deutlich höherer Wasserstand bei NHN +68,6 m vor. Dies ist wahrscheinlich auf Stauwasser, das sich über dem dort bereits in geringer Tiefe vorhandenen Geschiebelehm angesammelt hat, zurückzuführen.

Zum Zeitpunkt der Erkundung lagen allgemein etwa niedrige bis mittlere Grundwasserstände vor. Die höchsten Grundwasserstände, die sich nach längeren Perioden mit ergiebigen Niederschlägen einstellen, müssen unter Berücksichtigung langjähriger Messungen in der südlich der A 2 gelegenen Grundwassermessstelle VH-016 in dieser Position rd. 1,0 bis 1,5 m über den gemessenen Werten erwartet werden.

6. Generelle Beurteilung der Bebaubarkeit

Es liegen insgesamt günstige Baugrundverhältnisse vor. Diese lassen eine nahezu uneingeschränkte Bebauung mit ein- und mehrgeschossigen Gebäuden zu. Lediglich dort, wo bereits in vergleichsweise geringer Tiefe Schichten aus Geschiebelehm vorliegen, ist die Tragfähigkeit geringfügig abgemindert, so dass bei entsprechenden Belastungen erhöhte Setzungen auftreten können. Für Einzel- und Streifenfundamente mit einer Breite von mind. 0,5 m und einer Gründungstiefe von mind. 0,8 m können im Zuge von Vorüberlegungen folgende Annahmen getroffen werden:

- aufnehmbarer Sohldruck i.S. des Globalsicherheitskonzeptes: $\sigma_{0,zul} = 250 \text{ kN/m}^2$
- Bemessungswert des Sohlwiderstandes i.S. des Teilsicherheitskonzeptes:
 $\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$

Die der Bemessung von Gründungen endgültig zu Grunde zu legenden Werte sind im Zuge entsprechender objektbezogener Erkundungen und Beurteilungen zu ermitteln.

Die im Untergrund anstehenden Sande sind aufgrund der z.T. erhöhte Anteile an Schlammkorn (Ton und Schluff) nicht „stark wasserdurchlässig“ i.S. von DIN 18533-1. Für die Planung der Maßnahmen zur Abdichtung von Gebäuden ist daher von einer „mäßigen Einwirkung von drückendem Wasser“ entsprechend der Einwirkungsklasse W2.1-E auszugehen. Erdberührte Bauteile sind entsprechend abzudichten.

7. Geotechnische Beratung zu den Erschließungsmaßnahmen

7.1 Straßenbau

Das Erdplanum liegt voraussichtlich auf Sanden. Auf diesen kann der gemäß RStO zu Grunde gelegte Verformungsmodul auf dem Erdplanum von mind. $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ voraussichtlich durch Nachverdichtung erzielt werden. Ferner liegt überwiegend eine ausreichende Frostsicherheit der Sande vor. Sollte lokal schluffiger bis stark schluffiger Sand in größerer flächenhafter Verbreitung angetroffen werden, wäre dieser in einer Stärke von rd. 20 cm gegen schluffarmen Sand auszutauschen.

Vom Erdplanum ausgehend können dann die Regelbauweisen gemäß RStO realisiert werden.

7.2 Kanalbau

Zu den Verlegetiefen der Kanäle liegen derzeit noch keine Angaben vor. Wir halten hier die üblichen Verlegetiefen von größenordnungsmäßig rd. 2,0...2,5 m unter der Geländeoberfläche für wahrscheinlich.

Die Grabensohlen für die Schmutzwasserkanäle werden daher voraussichtlich auch bei jahreszeitlich und klimatisch bedingt hohen Grundwasserständen überwiegend über dem Grundwasserspiegel liegen. Grundwasserabsenkungen können sich lokal bei erhöhter Lage des Grundwasserspiegels (z.B. Bereich KRB 1) als notwendig erweisen. In solchen Bereichen sind geschlossene Wasserhaltungen, wie z.B. Kleinbrunnenanlagen vorzusehen.

Die Sande weisen zur Tiefe hin z.T. stark erhöhte Grobsandanteile und Kiesanteile bei verminderten Schlämmkornanteilen (Schluff und Ton) auf. Es ist daher von einer vergleichsweise hohen Wasserdurchlässigkeit dieser Schichten auszugehen. Bei der Bemessung von Absenkanlagen sollten mittlere Durchlässigkeitsbeiwerte der Sande von größenordnungsmäßig

$$k_{f,cal} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

angenommen werden.

Die Kanalgräben werden voraussichtlich verbaut. Bei der Bemessung von Verbauen können die bodenmechanischen Kennwerte in Kapitel 5.2 zu Grunde gelegt werden.

Die Rohrsohlen liegen voraussichtlich überwiegend auf Sanden und Kiesen. Auf diesen kann ein ausreichend tragfähiges Auflager hergestellt werden. Örtlich muss im Aushubniveau mit Geschiebelehm gerechnet werden. Dort sollte eine Bettungsschicht aus steinfreiem Sand gemäß DIN EN 1610 vorgesehen werden. Sofern es im Verbreitungsbereich von Geschiebelehm zu baubedingten Aufweichungen kommt, sind Weichzonen vollständig auszuheben und gegen Sand auszutauschen.

Beim Aushub fallen überwiegend Sande sowie Kiese an. Diese sind für die Wiederverfüllung der Rohrleitungsgräben geeignet. Örtlich anfallender Geschiebelehm darf nur außerhalb der Leitungszone und ausreichend tief unter den Trag- und Frostschutzschichten des Straßenerbaus eingebaut werden. Für den Geschiebelehm ist ein erhöhter Aufwand bei der Verdichtung einzukalkulieren.

Unter Straßen und Wege sind mindestens die folgenden Verdichtungsgrade [% D_{Pr}] zu erzielen:

Bereich	Bodengruppen [DIN 18196]		
	SU	SE, SW	TL, ST*
bis 0,5 m unter Planum	100	100	97
tiefer als 0,5 m unter Planum	97	98	95

7.3 Versickerung von Niederschlagswasser

Die im Untergrund anstehenden Sande und Kiese weisen insgesamt eine ausreichende Durchlässigkeit für die Versickerung von nicht schädlich belastetem Niederschlagswasser

auf. Zwischen der Infiltrationsebene von Versickerungsanlagen und den mittleren höchsten Grundwasserständen ist gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 ein Mindestabstand von 1 m einzuhalten.

Unter diesem Gesichtspunkt kommen hier für die Versickerung voraussichtlich folgende Versickerungsarten infrage:

- Muldenversickerungen
- Mulden-Rigolen-Versickerungen
- Rigolenversickerungen

Die oberen Partien der Sandschichten bestehen überwiegend aus Gemischen aus Mittelsand und Feinsand in wechselnden Anteilen und sind meist schwach schluffig (Bodengruppe SU). Für die Vordimensionierung von Versickerungsanlagen sollte unter diesen Voraussetzungen zunächst angenommen werden:

- $k_{f,cal} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

Wir halten es für erforderlich, dass die endgültig angesetzten Werte durch entsprechende Labor- und Feldversuche an den Standorten von geplanten Versickerungsanlagen überprüft werden.

8. Weitere Hinweise

8.1 Bodenkundliche Aspekte

Entsprechend den Angaben in [3] ist der Oberboden als „mittlere Podsol-Braunerde“ charakterisiert. Es handelt sich um eine Bodenbildung im Bereich der Geest-Landschaft bei sandigem Ausgangssubstrat. Der Bodentyp ist hier inselartig zwischen den Tälern von Oker und Schunter verbreitet.

Die Bodenzahl / Ackerzahl wird östlich des Feldweges mit 24/26 bzw. 27/29 angegeben. Dies entspricht einer geringen bis mäßigen Ertragsfähigkeit des Bodens.

Im Bereich westlich des Feldweges liegen die Werte bei 38/40, d.h. bei einer mäßigen Ertragsfähigkeit.

Die Berechnungsbedürftigkeit der Böden ist gemäß [3] als „mittel“ zu beurteilen.

8.2 Erdwärmenutzung

Entsprechend den Angaben in [3] ist der gesamte Planbereich für Erdwärmekollektoren geeignet.

Der Bau von Erdwärmesonden ist überwiegend zulässig, im westlichen Abschnitt wegen der Lage über einen unterirdischen Salzstock nur „bedingt“ zulässig.

Die durchschnittliche Wärmeleitfähigkeit kann bei einer Bezugstiefe von Erdwärmesonden von 40 m vorläufig und überschlägig mit rd. 2,0 - 2,5 W/(m x K) veranschlagt werden.

8.3 Abfalltechnische Klassifikation von Abtragsmassen

Die Ergebnisse der chemischen Analysen an Bodenproben sind in der Anlage 8 tabellarisch zusammengestellt und zu den Zuordnungswerten gemäß TR Boden („Einbauklassen“) in Beziehung gesetzt. Die Böden sind nicht schadstoffbelastet (Einbauklasse Z 0). Es ergibt sich daher die folgende abfalltechnische Beurteilung:

AVV-Nr.: 17 05 04

Bezeichnung: Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen

Einstufung:	Nicht gefährlicher Abfall
Entsorgung:	Im vereinfachten Verfahren, nicht andienungspflichtig und nicht nachweispflichtig bei der NGS
	Vorzugsweise stoffliche Verwertung im Erdbau

Am südöstlichen Rand des Areals liegt eine Bodenhalde vor. Bezüglich der Bewertung dieser Massen wird auf [2] verwiesen. Entsprechend den dort gemachten Angaben ergibt sich die gleiche abfalltechnische Einstufung.

9. Schlussbemerkungen

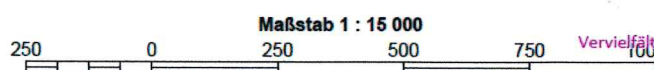
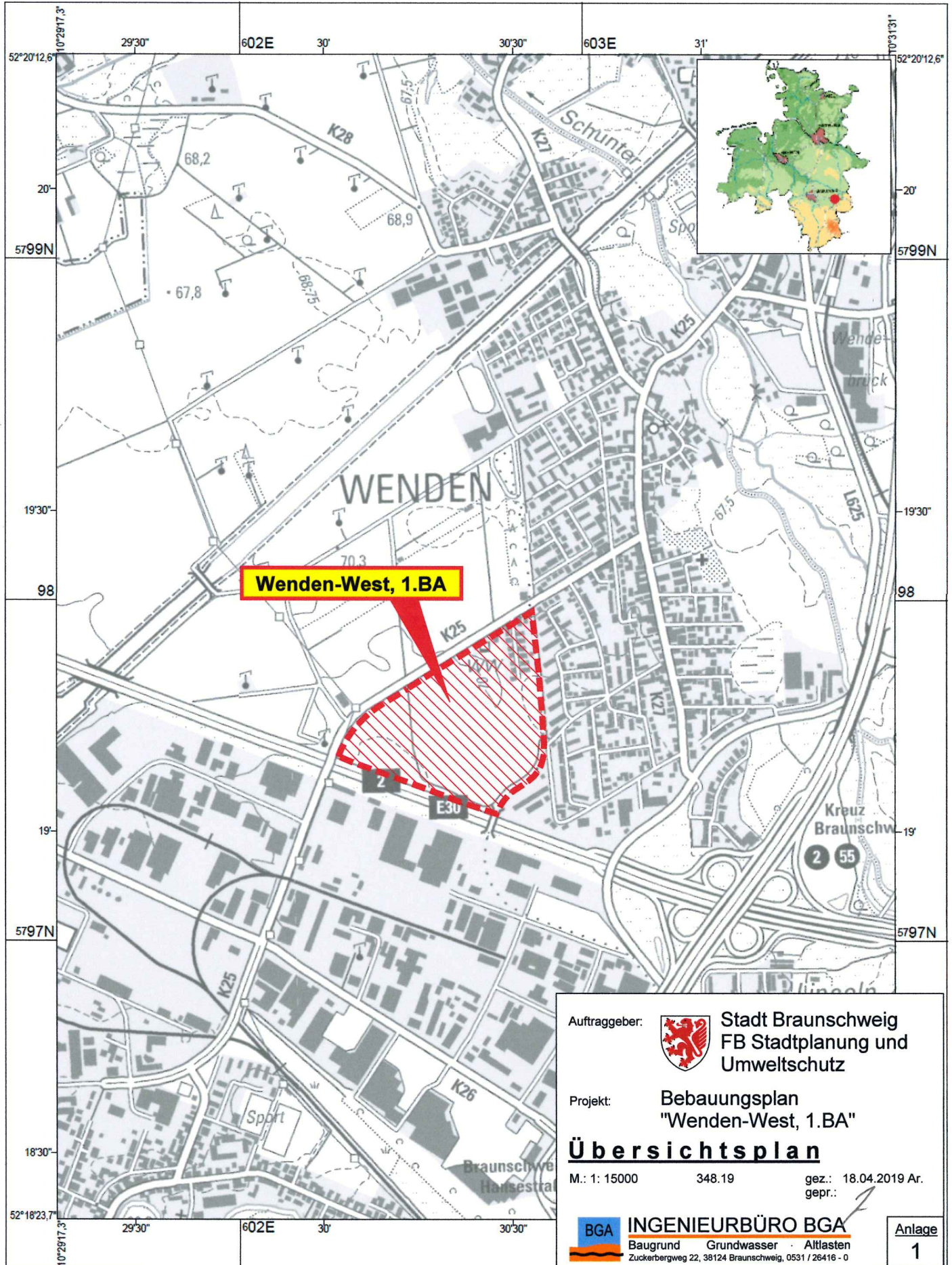
Die vorliegende generelle Beurteilung der Baugrundverhältnisse stellt keinen Ersatz für objektbezogene Erkundungen und Beurteilungen dar. Diese sind bei den hier vorliegenden Verhältnissen zwingend notwendig.

Bei Änderungen der dieser gutachtlichen Stellungnahme zu Grunde liegenden Angaben, Annahmen oder Planunterlagen ist eine Unterrichtung unseres Büros erforderlich, da sich dann z.T. veränderte Schlussfolgerungen und Empfehlungen ergeben können. Bei etwaigen, offenen Fragen bitten wir ebenfalls um Rücksprache.



Dr. Zarske

Karteninhalt: Bodengrosslandschaften 1 : 500 000



Projekt Nr. 348.19: Bebauungsplan "Wenden-West, 1. BA"

Lage der Kleinrammbohrungen

Legende

● Ansatzpunkt



● Kleinrammbohrung

Auftraggeber:  Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Lage der Untersuchungsstellen

M.: 1: 2500 348.19 gez.: 18.04.2019 Ar.
gepr.:

 **INGENIEURBÜRO BGA**
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416 - 0

Anlage
2

Schichtprofilverzeichnisse

Erläuterungen:

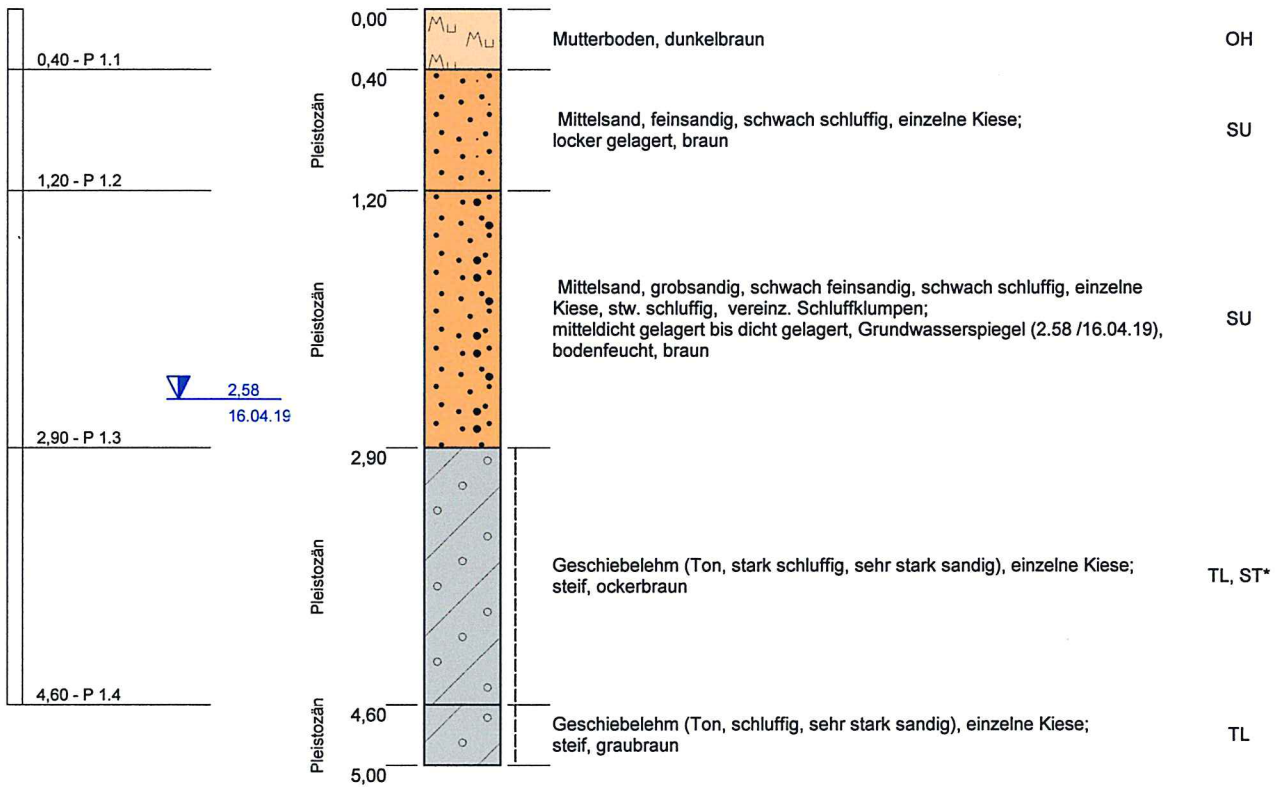
Benennung und Signaturen für Boden- und Gesteinsarten nach DIN 4022 und 4023

Mutterboden		Mu	--		Lehm		L	--	
Aufschüttung		A	--		Geschiebelehm		Lg	--	
Müll		Mü	--		Geschiebemergel		Mg	--	
Schlacke		Ma	--		Hangschutt		Lx	--	
Blöcke	mit Blöcken	Y	y		Mergel		Me	--	
Steine	steinig	X	x		Kalktuff, Kalksinter		Ktst	--	
Kies	kiesig	G	g		Braunkohle		Bk	--	
Grobkies	grobkiesig	gG	gg		Schluffstein		Ust	--	
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg		Tonstein		Tst	--	
Feinkies	feinkiesig	fG	fg		Mergelstein		Mst	--	
Sand	sandig	S	s		Kalkstein		Kst	--	
Grobsand	grobsandig	gS	gs		Kalkmergelstein		KMst	--	
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms		Dolomitstein		Dst	--	
Feinsand	feinsandig	fS	fs		Sandstein		Sst	--	
Schluff	schluffig	U	u		Quarzit		Q	--	
Ton	tonig	T	t		Gips		Gyst	--	
Torf, Humos	torfig, humos	H	tf,h		Anhydritstein		Ahst	--	
Mudde, Faulschlamm	organisch	F	o						
Holz		H _z	--						
Klei, Schllick		Kl	--						
Wiesenkalk		Wk	--						
Löß		Lö	--						
Lößlehm		Löl	--						
					Frostempfindlichkeit				F1
					Bodengruppen nach DIN 18196				SE
					Bodenklassen nach DIN 18300 - 2012 (alt)				3


	nass		3.00m	21.07.09	Grundwasser am 21.07.09 bei 3.00 m unter Gelände angebohrt		P 4/3 3.00m	Sonderprobe aus 3.0 m Tiefe (3. Probe aus Sondierung 4)
	breiig		3.00m	21.07.09	Grundwasserstand nach Beendigung der Sondierung		P 4/3 3.00m	Kernprobe
	weich		3.00m	21.07.09	Ruhewasserstand		P 4/3 3.00m	Gestörte Bodenprobe
	steif		3.00m	21.07.09	Sickerwasser bzw. Stauwasser		P 4/3 3.00m	Ungestörte Bodenprobe
	halbfest		2.00m	3h	Grundwasser am 21.07.09 bei 3.00 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers bis 2.00 m unter Gelände nach 3 Stunden		P 4/3 3.00m	Wasserprobe
	fest		3.00m	21.07.09				
	klüftig							
	s = stark sandig							
	s' = schwach sandig							

1

NHN +71,20 m

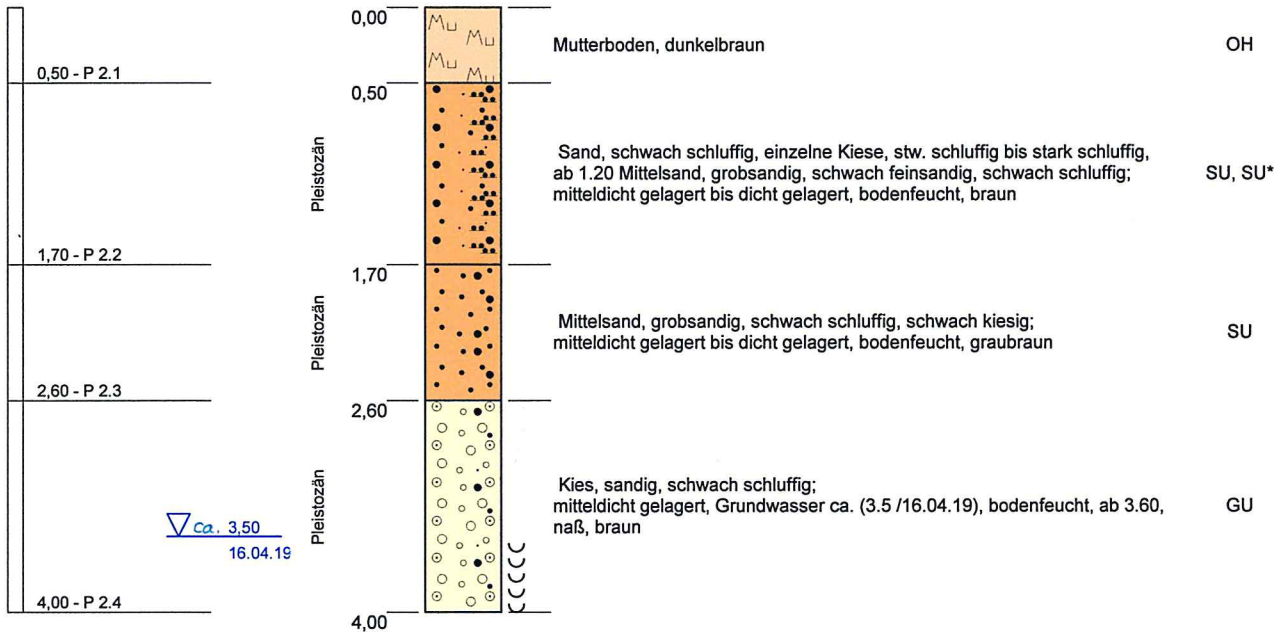


KRB wegen zu hohem Eindring- und Abscherwiderstand eingestellt.

Projekt: 348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"		 <p>Blatt 1 von 1</p> <p>INGENIEURBÜRO BGA Baugrund · Grundwasser · Altlasten Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77 www.BGA-BS.de</p>
Aufschlussart: Kleinrammbohrung		
	Rechtswert: 32602313	
	Hochwert: 5797570	
Maßstab: 1:50	Ansatzhöhe: 71,20m	
ausgeführt am: 16.04.2019	Endtiefe: 5,00m	

2

NHN +71,03 m



Projekt: **348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"**

Aufschlussart: **Kleinrammbohrung**

Rechtswert: 32602411

Hochwert: 5797687

Maßstab: 1:50

Ansatzhöhe: 71,03m

ausgeführt am: 16.04.2019

Endtiefe: 4,00m

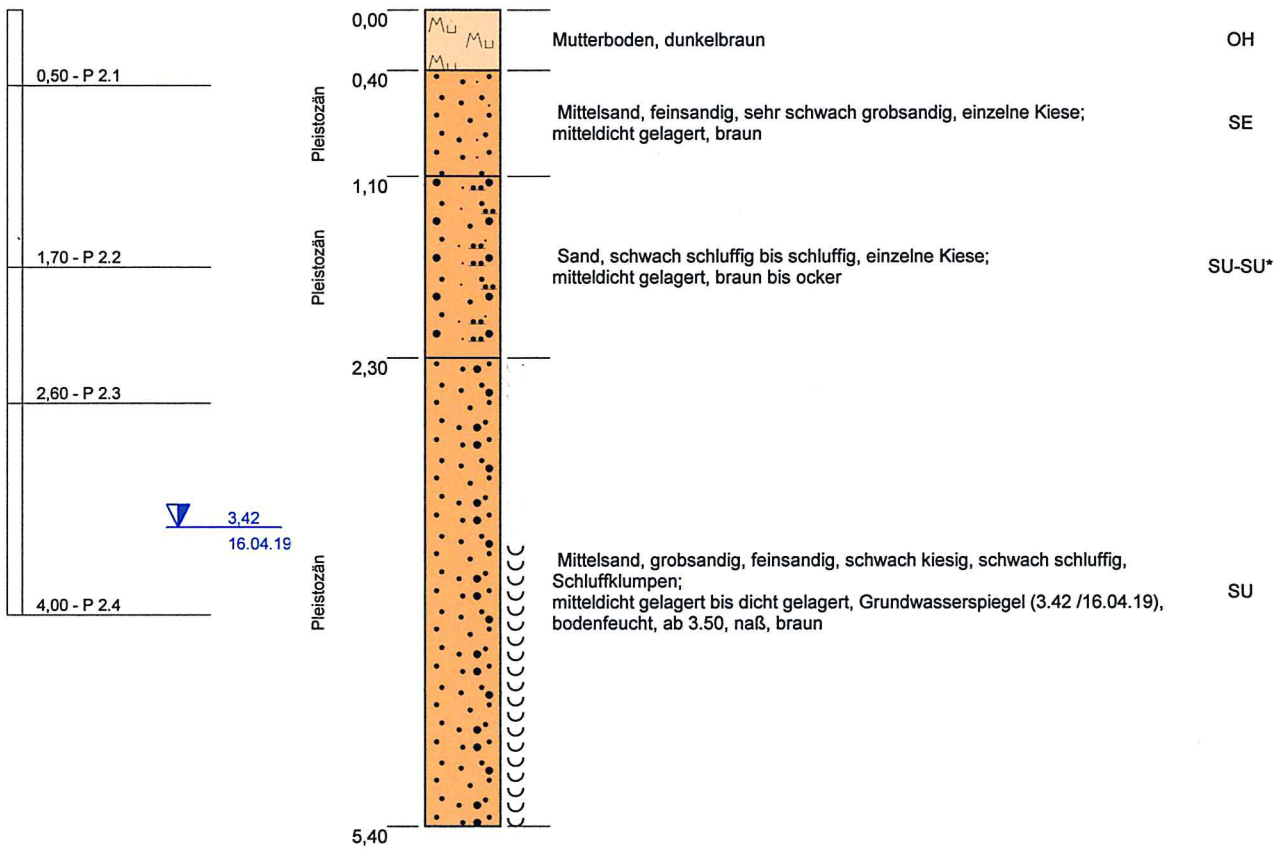


Blatt 1 von 1


INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig
Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77
www.BGA-BS.de

3

NHN +70,50 m

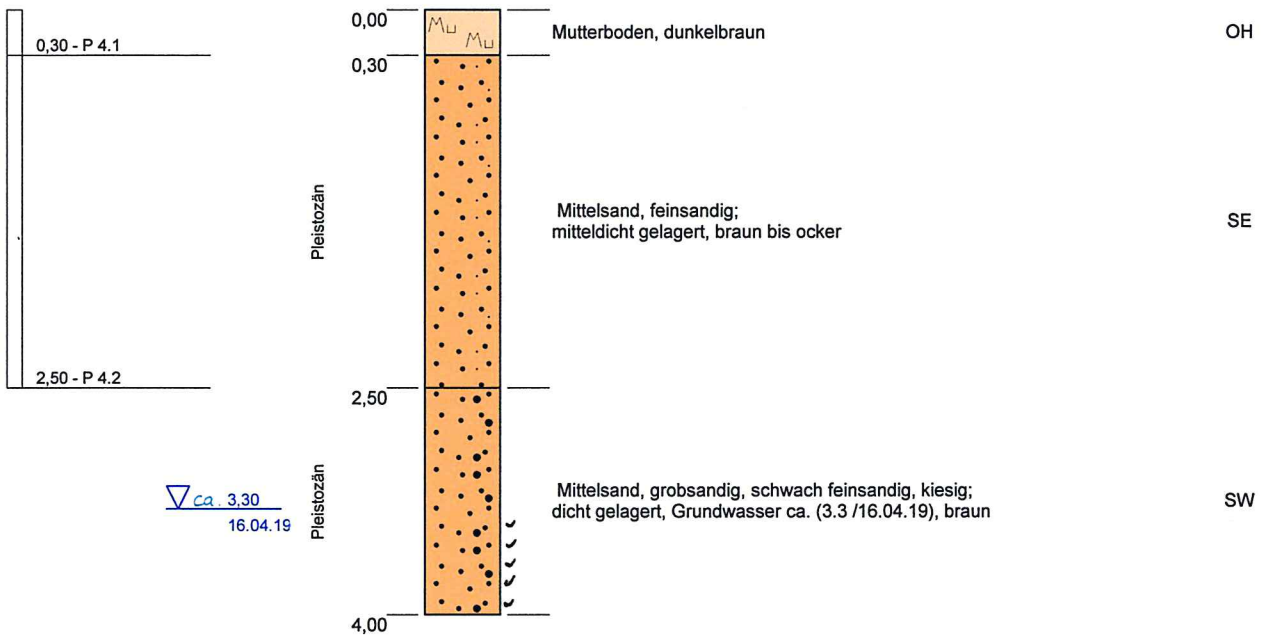


KRB wegen zu hohem Eindring- und Abscherwiderstand eingestellt.

Projekt: 348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"		Blatt 1 von 1
Aufschlussart: Kleinrammbohrung		
	Rechtswert: 32602572	INGENIEURBÜRO BGA Baugrund · Grundwasser · Altlasten Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77 www.BGA-BS.de
	Hochwert: 5797806	
Maßstab: 1:50	Ansatzhöhe: 70,50m	
ausgeführt am: 16.04.2019	Endtiefe: 5,40m	

4

NHN +70,26 m



Projekt: **348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"**

Aufschlussart: **Kleinrammbohrung**

Rechtswert: 32602674

Hochwert: 5797860

Maßstab: 1:50

Ansatzhöhe: 70,26m

ausgeführt am: 16.04.2019

Endtiefe: 4,00m

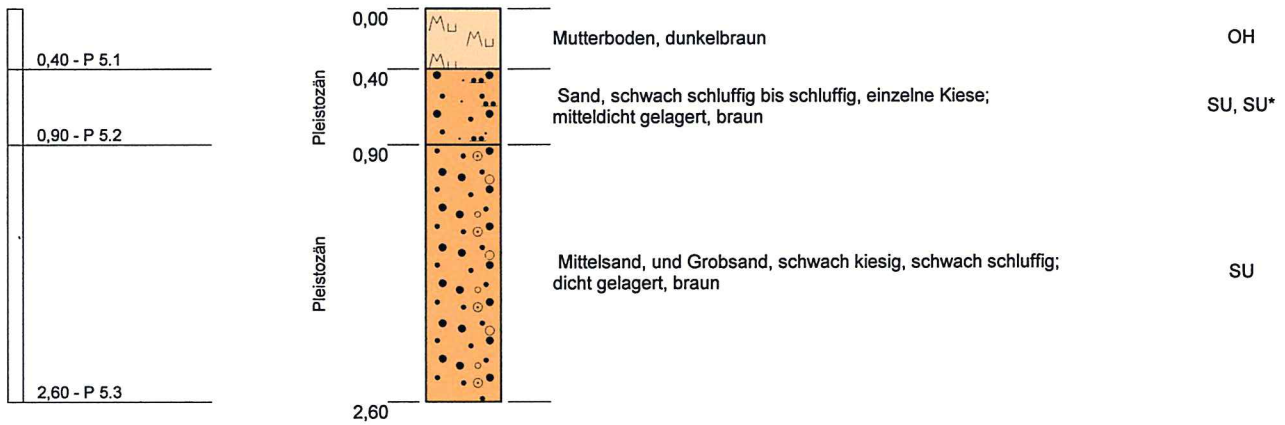


Blatt 1 von 1

INGENIEURBÜRO BGA
 Baugrund · Grundwasser · Altlasten
 Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig
 Tel. (0531) 26416-0, Fax: 26416-77
 www.BGA-BS.de


5

NHN +72,13 m



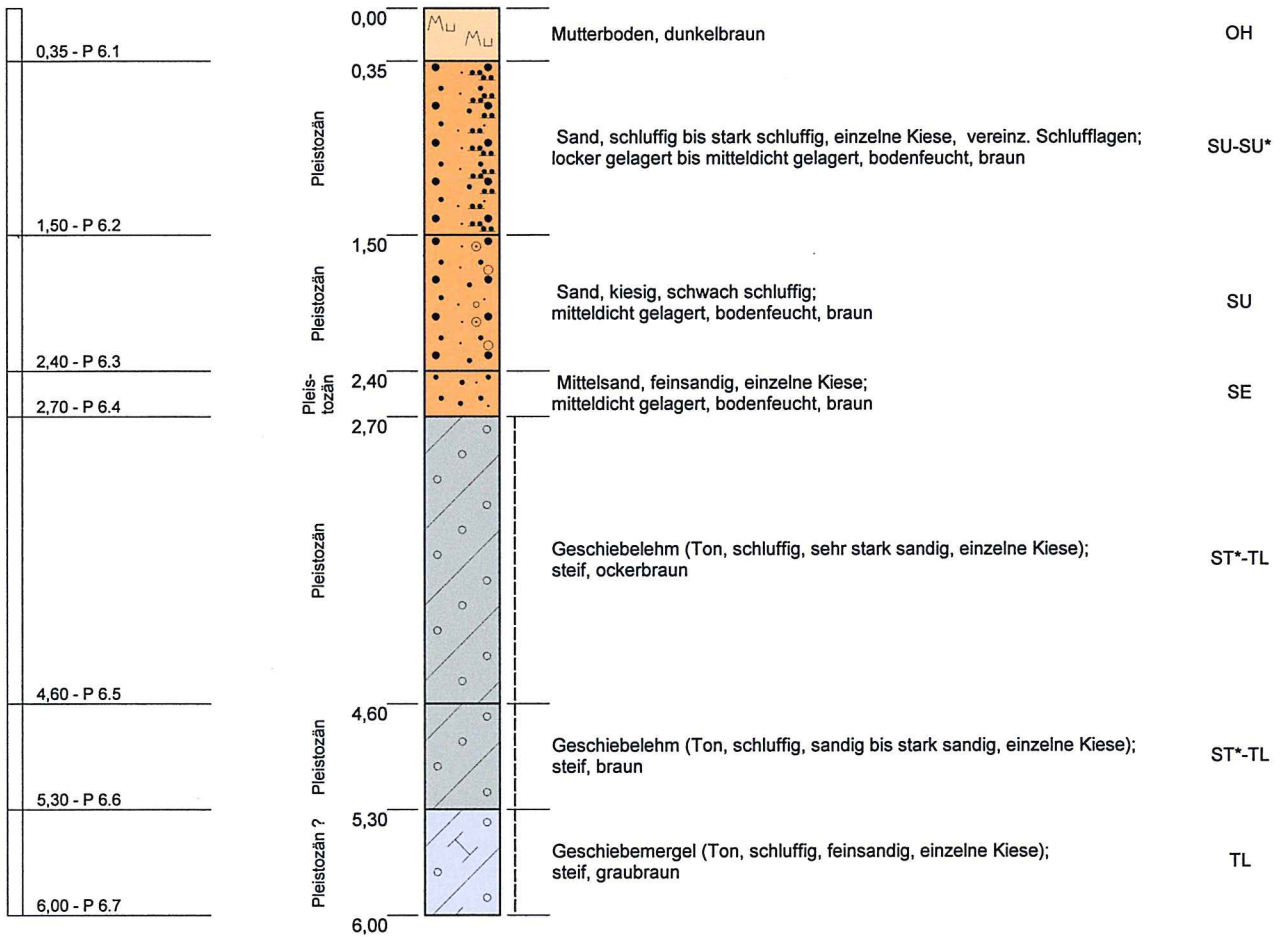
KRB wegen zu hohem Eindring- und Abscherwiderstand eingestellt.

Kein Grundwasser am 16.04.19

Projekt: 348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"		 INGENIEURBÜRO BGA Baugrund · Grundwasser · Altlasten Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77 www.BGA-BS.de	Blatt 1 von 1
Aufschlussart: Kleinrammbohrung			
	Rechtswert: 32602416		
	Hochwert: 5797523		
Maßstab: 1:50	Ansatzhöhe: 72,13m		
ausgeführt am: 16.04.2019	Endtiefe: 2,60m		

6

NHN +71,16 m



Kein Grundwasser am 16.04.19

Projekt: **348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"**

Aufschlussart: **Kleinrammbohrung**

Maßstab: 1:50

ausgeführt am: 16.04.2019

Rechtswert: 32602513

Hochwert: 5797631

Ansatzhöhe: 71,16m

Endtiefe: 6,00m

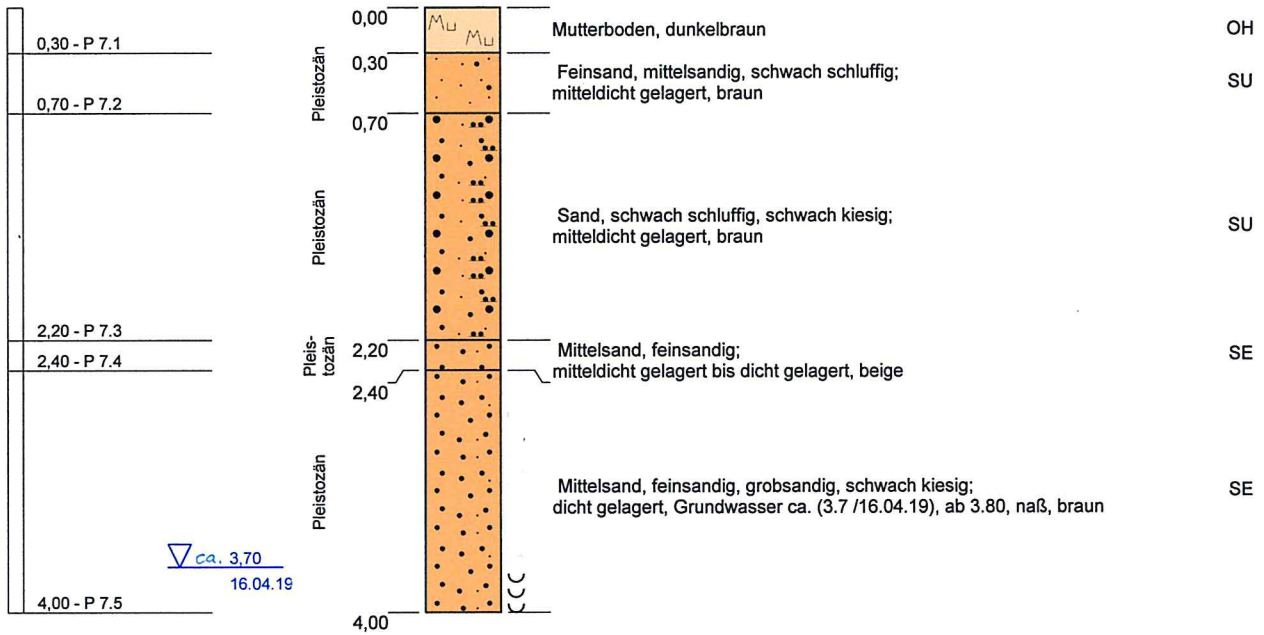


Blatt 1 von 1

INGENIEURBÜRO BGA
 Baugrund · Grundwasser · Altlasten
 Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig
 Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77
 www.BGA-BS.de

7

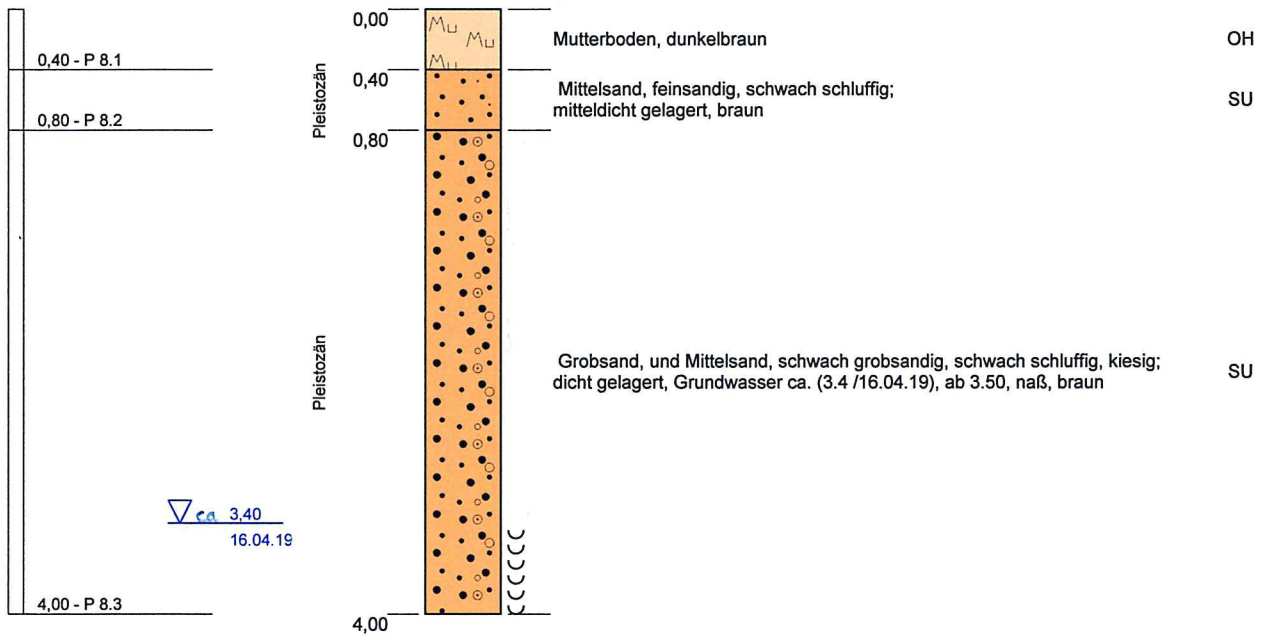
NHN +70,65 m



Projekt: 348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"		Blatt 1 von 1
Aufschlussart: Kleinrammbohrung		 INGENIEURBÜRO BGA Baugrund · Grundwasser · Altlasten Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77 www.BGA-BS.de
	Rechtswert: 32602648	
	Hochwert: 5797702	
Maßstab: 1:50	Ansatzhöhe: 70,65m	
ausgeführt am: 16.04.2019	Endtiefe: 4,00m	

8

NHN +70,42 m



Projekt: **348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"**

Aufschlussart: **Kleinrammbohrung**

Rechtswert: 32602764

Hochwert: 5797801

Maßstab: 1:50

Ansatzhöhe: 70,42m

ausgeführt am: 16.04.2019

Endtiefe: 4,00m

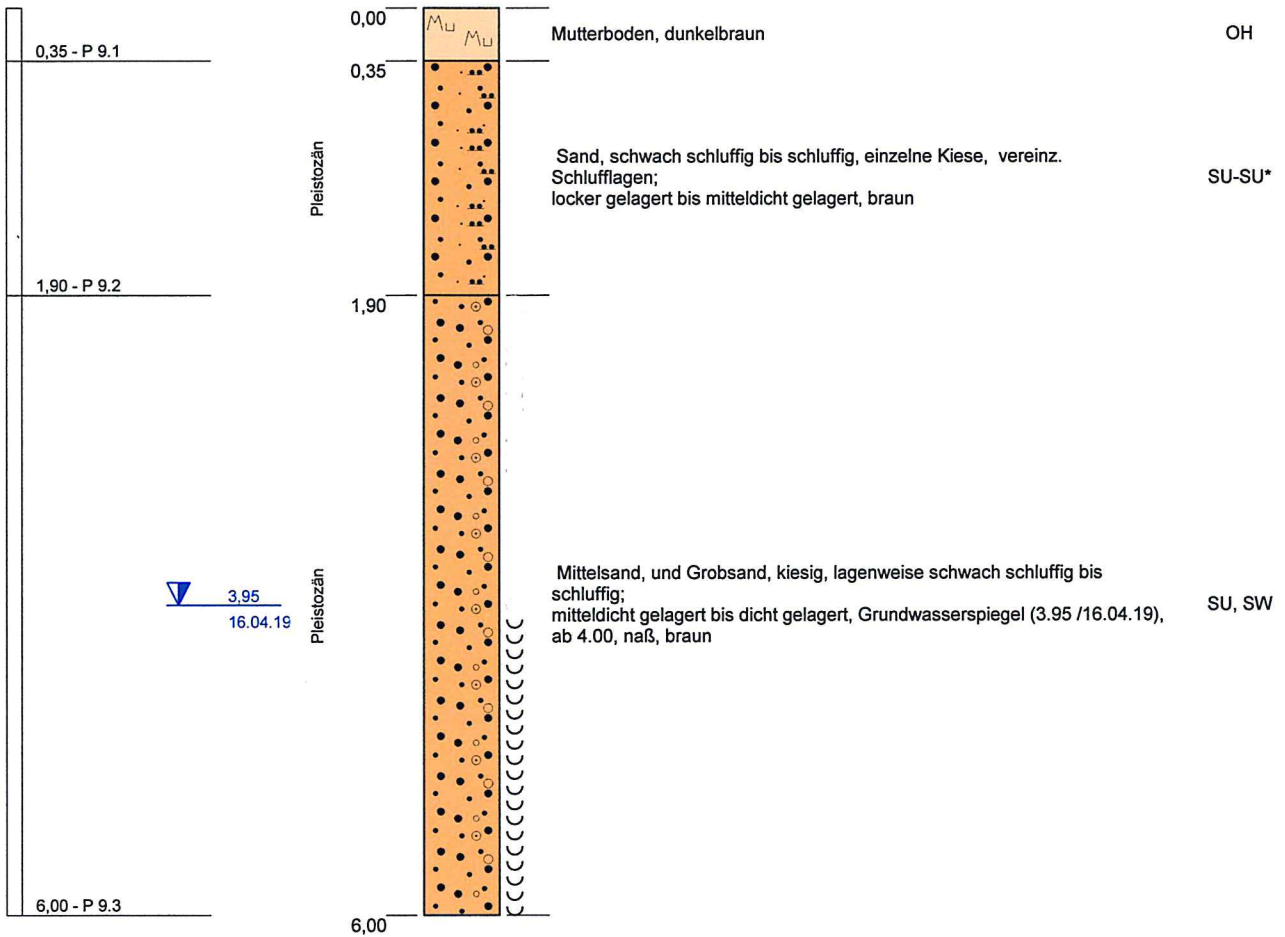


Blatt 1 von 1

INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig
Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77
www.BGA-BS.de

9

NHN +71,04 m



Projekt: **348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"**

Aufschlussart: **Kleinrammbohrung**

Rechtswert: 32602601

Hochwert: 5797500

Maßstab: 1:50

Ansatzhöhe: 71,04m

ausgeführt am: 16.04.2019

Endtiefe: 6,00m

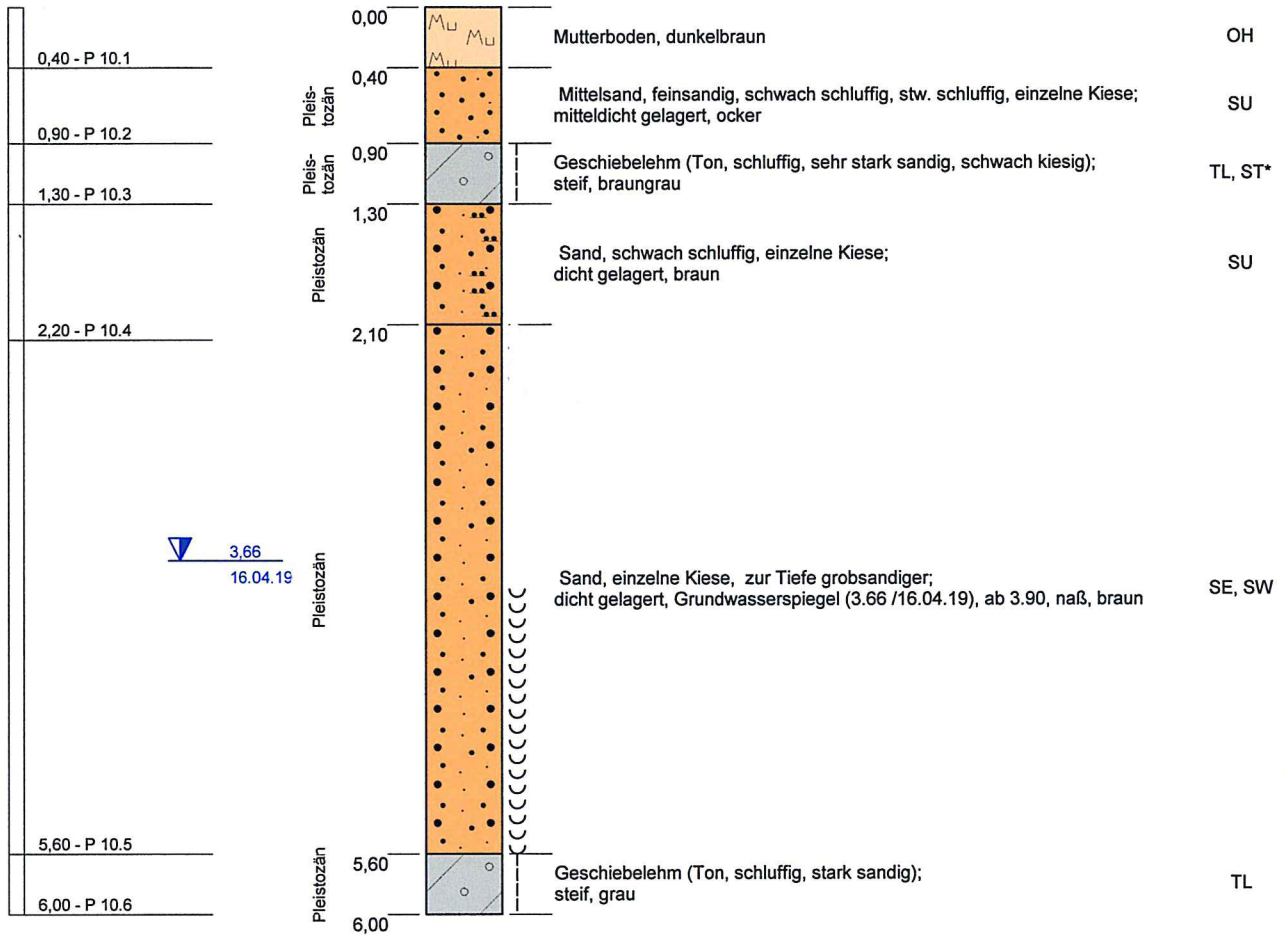


Blatt 1 von 1

INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig
Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77
www.BGA-BS.de

10

NHN +70,76 m



Projekt: **348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"**

Aufschlussart: **Kleinrammbohrung**

Rechtswert: 32602702

Hochwert: 5797629

Maßstab: 1:50

Ansatzhöhe: 70,76m

ausgeführt am: 16.04.2019

Endtiefe: 6,00m

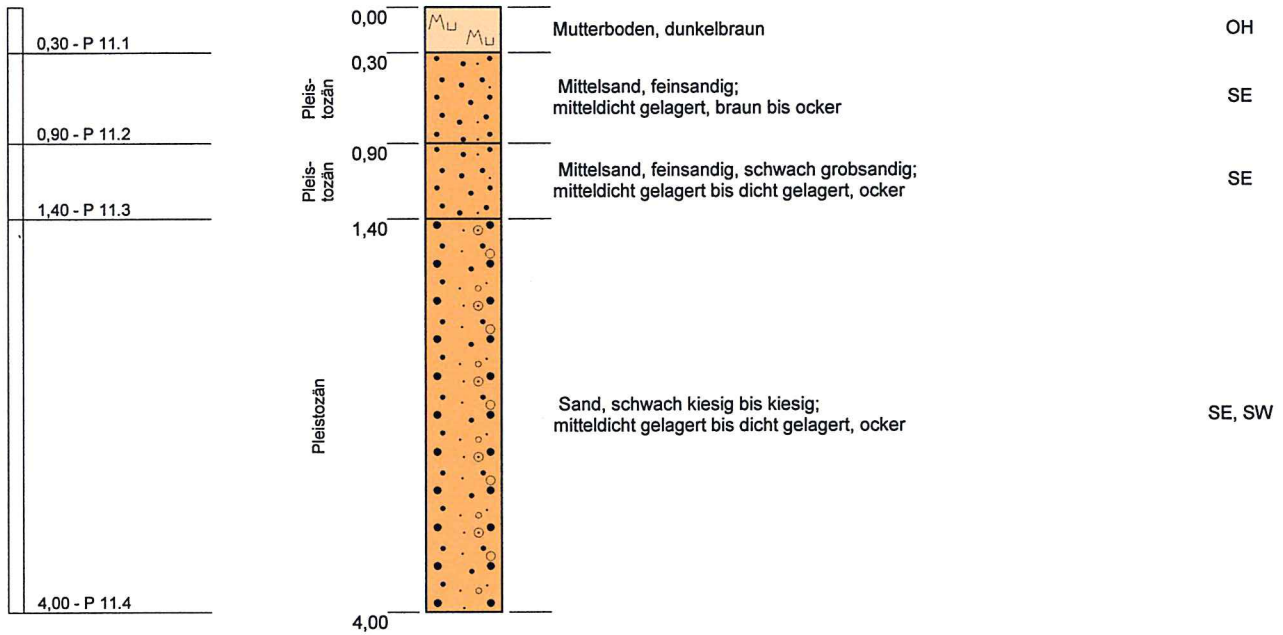


Blatt 1 von 1


INGENIEURBÜRO BGA
 Baugrund · Grundwasser · Altlasten
 Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig
 Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77
 www.BGA-BS.de

11

NHN +70,88 m

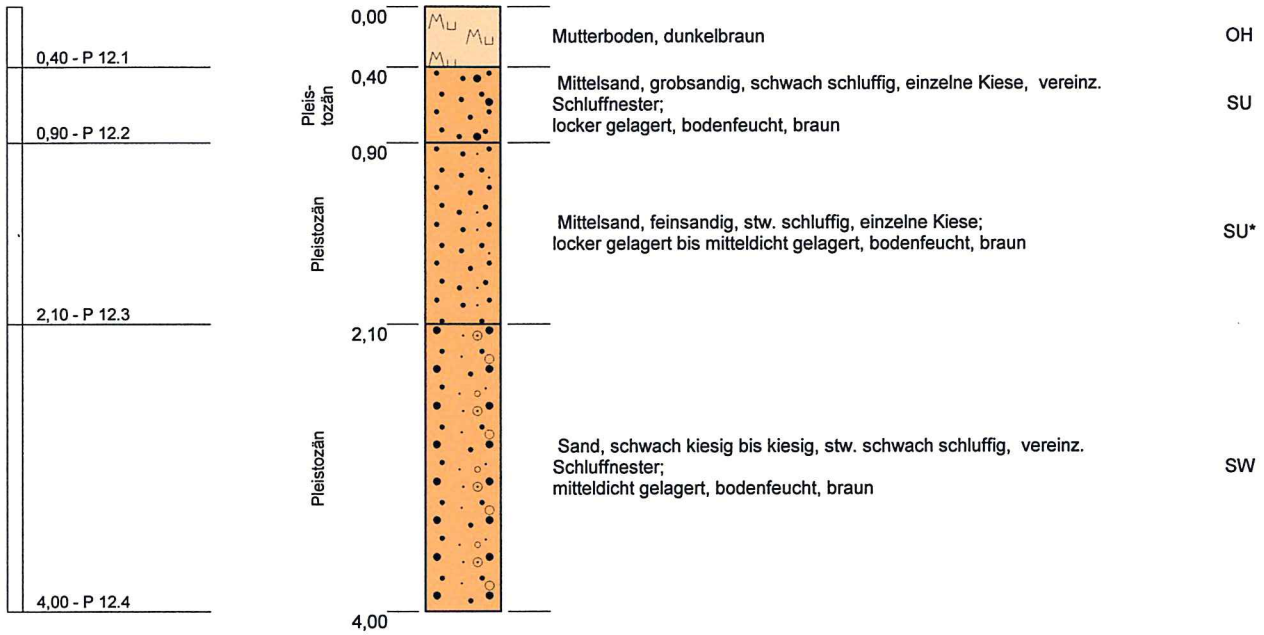


Kein Grundwasser am 15.04.19

Projekt: 348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"		 INGENIEURBÜRO BGA Baugrund · Grundwasser · Altlasten Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77 www.BGA-BS.de	Blatt 1 von 1
Aufschlussart: Kleinrammbohrung			
	Rechtswert: 32602798		
	Hochwert: 5797704		
Maßstab: 1:50	Ansatzhöhe: 70,88m		
ausgeführt am: 15.04.2019	Endtiefe: 4,00m		

12

NHN +70,78 m



Kein Grundwasser am 16.04.19

Projekt: **348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"**

Aufschlussart: **Kleinrammbohrung**

Rechtswert: 32602708

Hochwert: 5797434

Maßstab: 1:50

Ansatzhöhe: 70,78m

ausgeführt am: 16.04.2019

Endtiefe: 4,00m

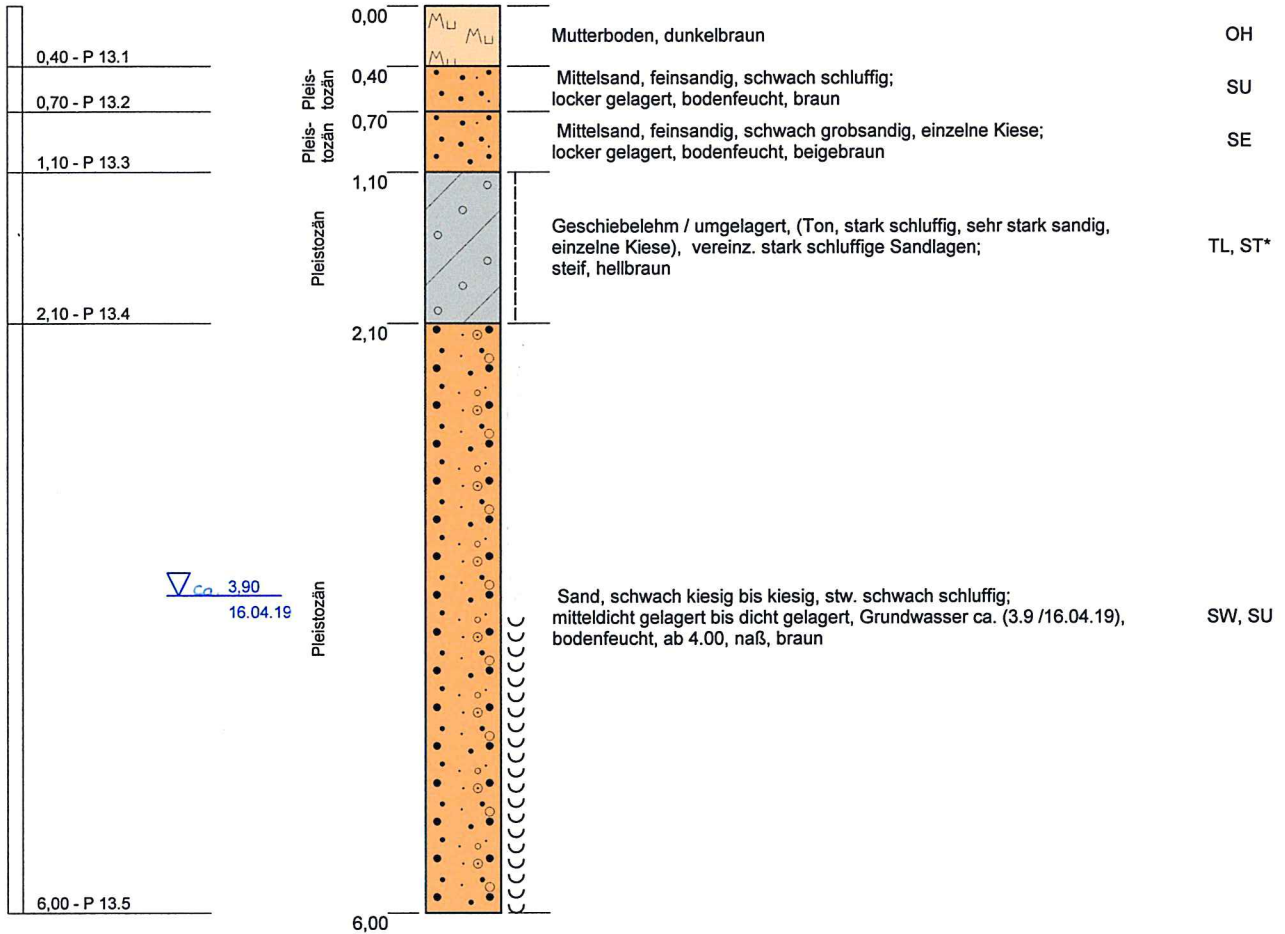


Blatt 1 von 1

INGENIEURBÜRO BGA
 Baugrund · Grundwasser · Altlasten
 Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig
 Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77
 www.BGA-BS.de

13

NHN +70,73 m



Projekt: **348.19: B-Plan "Wenden-West 1.BA"**

Aufschlussart: **Kleinrammbohrung**

Rechtswert: 32602801

Hochwert: 5797507

Maßstab: 1:50

Ansatzhöhe: 70,73m

ausgeführt am: 16.04.2019

Endtiefe: 6,00m



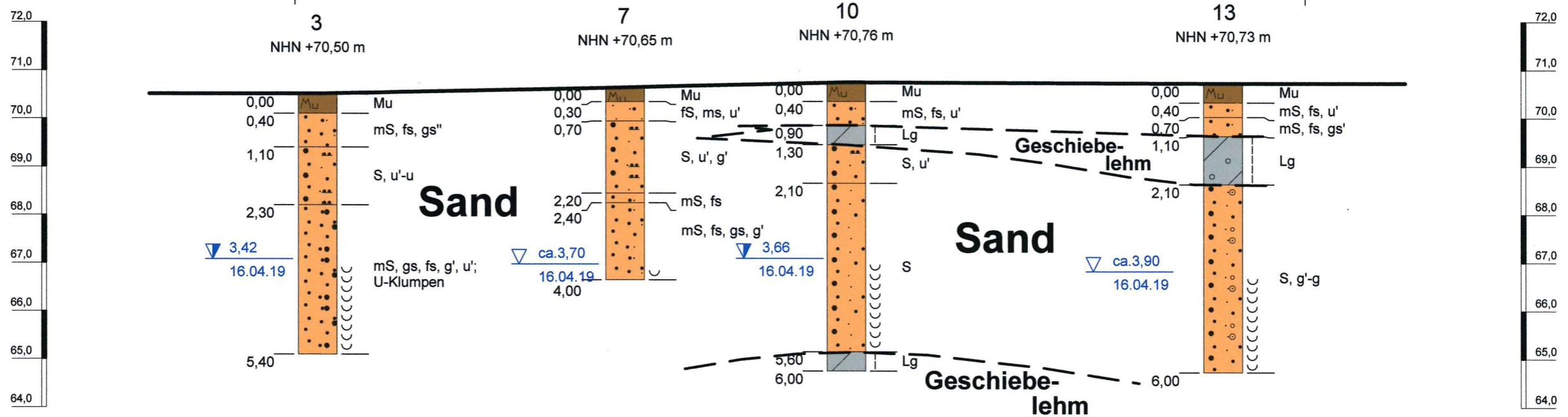
Blatt 1 von 1

INGENIEURBÜRO BGA
 Baugrund · Grundwasser · Altlasten
 Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig
 Tel.(0531)26416-0, Fax: 26416-77
 www.BGA-BS.de

NW

SE

B-Plan "Wenden-West, 1.BA"



Einzelheiten zu Grundwasser, Konsistenzen und Lagerungsformen siehe Schichtprofilverzeichnisse

! Schnitt 20-fach überhöht !

Mu = Mutterboden	S = Sand s = sandig	fs = Feinsand fs = feinsandig
mS = Mittelsand ms = mittelsandig	gS = Grobsand gs = grobsandig	G = Kies g = kiesig
U = Schluff u = schluffig	T = Ton t = tonig	Lg = Geschiebelehm
Mg = Geschiebemergel		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
Sonderprobe	Grundwasser angebohrt	nass
Gestörte Probe	Änderung des WSP	breilig
Kernprobe	Ruhewasserstand	weich
Wasserprobe	Sickerwasser	stief
		fest
		klüftig

Auftraggeber: **Stadt Braunschweig**
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt: **Bebauungsplan**
"Wenden-West, 1.BA"

Schematischer Baugrundschnitt I - I

M. d.L. 1: 2000 348.19 gez.: 26.04.2019 Ar.
d.H. 1: 100 gepr.:

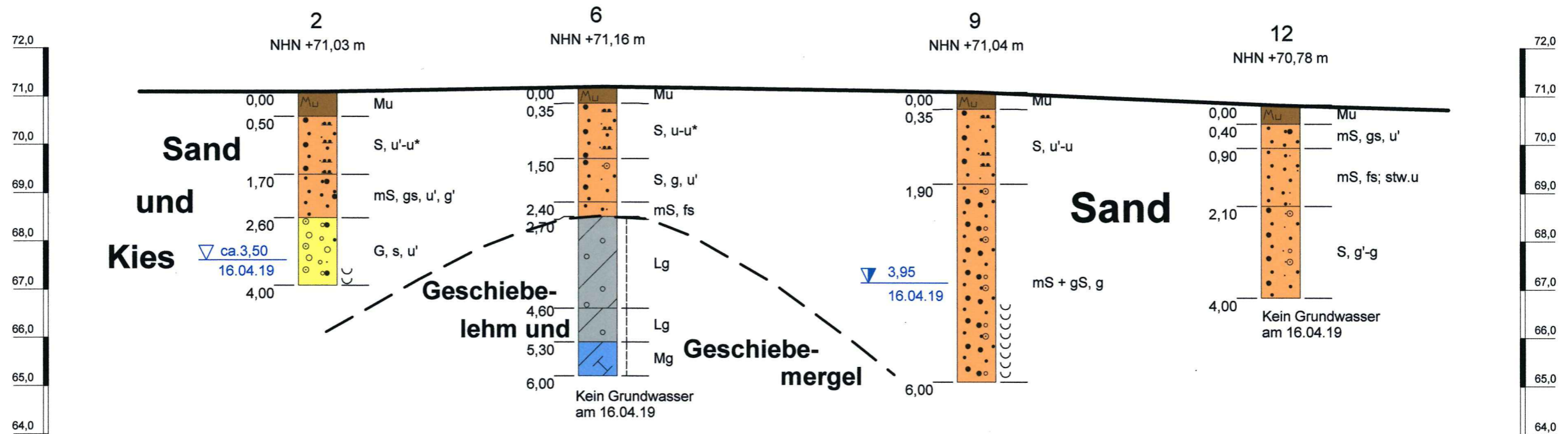
INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26418-0

Anlage
4.1

NW

SE

B-Plan "Wenden-West, 1.BA"



Einzelheiten zu Grundwasser, Konsistenzen und Lagerungsformen siehe Schichtprofilverzeichnisse

Mu = Mutterboden	S = Sand s = sandig	fs = Feinsand fs = feinsandig
mS = Mittelsand ms = mittelsandig	gS = Grobsand gs = grobsandig	G = Kies g = kiesig
U = Schluff u = schluffig	T = Ton t = tonig	Lg = Geschiebelehm
Mg = Geschiebemergel		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
Sonderprobe	GW Grundwasser angebohrt	nass halbfest
Gestörte Probe	GW Änderung des WSP	breilig fest
Kernprobe	GW Ruhewasserstand	weich klüftig
Wasserprobe	SW Sickerwasser	stief

! Schnitt 20-fach überhöht !

Auftraggeber: Stadt Braunschweig
FB Stadtplanung und
Umweltschutz

Projekt: Bebauungsplan
"Wenden-West, 1.BA"

Schematischer Baugrundschnitt II - II

M. d.L. 1: 2000 348.19 gez.: 26.04.2019 Ar.
d.H. 1: 100 gepr.:

INGENIEURBÜRO BGA
Baugrund · Grundwasser · Altlasten
Zuckerbergweg 22, 38124 Braunschweig, 0531 / 26416-0

Anlage
4.2

Anlage 5

Bodenmechanische Laborversuche

Projekt Nr.: 348.19 Wenden West 1.BA

Ausgef. durch: Drä.

Bestimmung des Wassergehaltes durch Trocknen

Ausgef. durch: Drä.

Entnahmestelle: s.u.

Tiefe: s. u.

Datum: 17.04.19

Bodenart: s. SVZ

Art der Entnahme: aus KRB

Entnahme am: 15 – 16.04.19

durch: BGA

Bezeichnung der Probe	KRB	1	6	13				
Tiefe	[m]	2,90 -	2,70 -	2,10 -				
		4,60	4,60	2,10				
Behälter Nr.		109	141	163				
Feuchte Probe + Behälter	[g]	126,54	112,15	134,50				
Trockene Probe + Behälter	[g]	117,26	106,38	126,68				
Behälter	[g]	45,92	48,64	48,94				
Gewicht Wasser	[g]	9,28	5,77	7,82				
Gewicht trockene Probe	[g]	71,34	57,74	77,74				
Wassergehalt	[%]	13,01	9,99	10,06				

Hinweise:

Ingenieurbüro BGA GbR

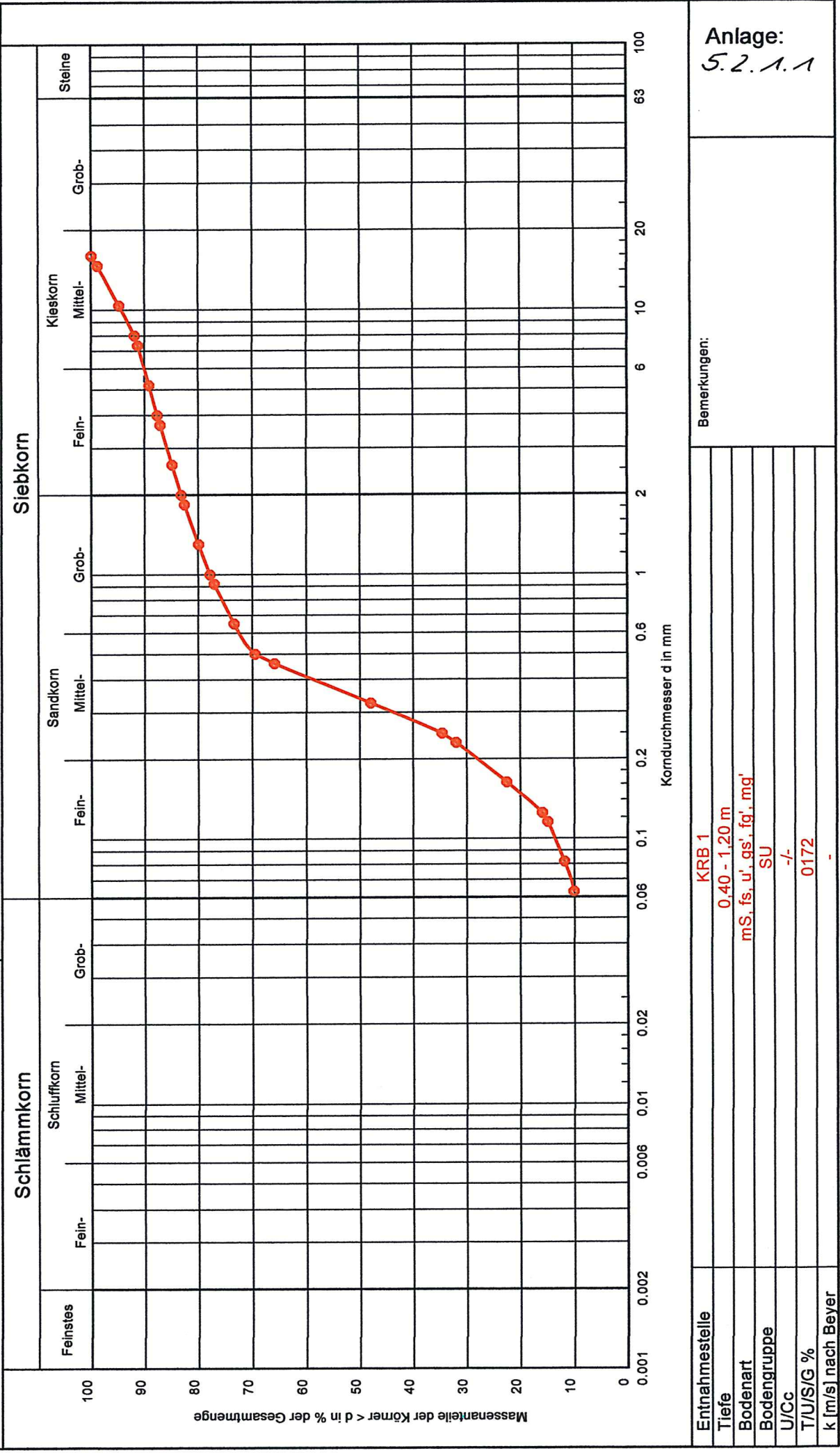
Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/28416-0
Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Proj. Nr.: 348.19
Probe entnommen am: 16.04.19
Art der Entnahme: aus KRB
Arbeitsweise: Nasssiebung



Anlage:
5.2.1.1

Bemerkungen:

Entnahmestelle	KRB 1
Tiefe	0,40 - 1,20 m
Bodenart	mS, fs, u', gs', fg', mg'
Bodengruppe	SU
U/Cc	-/-
T/U/S/G %	0172
k [m/s] nach Beyer	-

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Proj. Nr.: 348.19

Probe entnommen am: 16.04.19

Art der Entnahme: aus KRB

Arbeitsweise: Nasssiegung

Entnahmestelle KRB 1
Tiefe 0,40 - 1,20 m
Bodenart mS, fs, u', gs', fg', mg'
Bodengruppe SU
U/Cc -/-
T/U/S/G % 0172
k [m/s] nach Beyer -
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.215 / 0.410
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 337.14

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	27.13	8.05	91.95
4.0	14.38	4.27	87.69
2.0	14.98	4.44	83.24
1.0	18.10	5.37	77.88
0.5	27.98	8.30	69.58
0.25	117.70	34.91	34.67
0.125	63.00	18.69	15.98
0.063	19.64	5.83	10.15
Schale	34.23	10.15	-
Summe	337.14		
Siebverlust	-0.00		

Ingenieurbüro BGA GbR

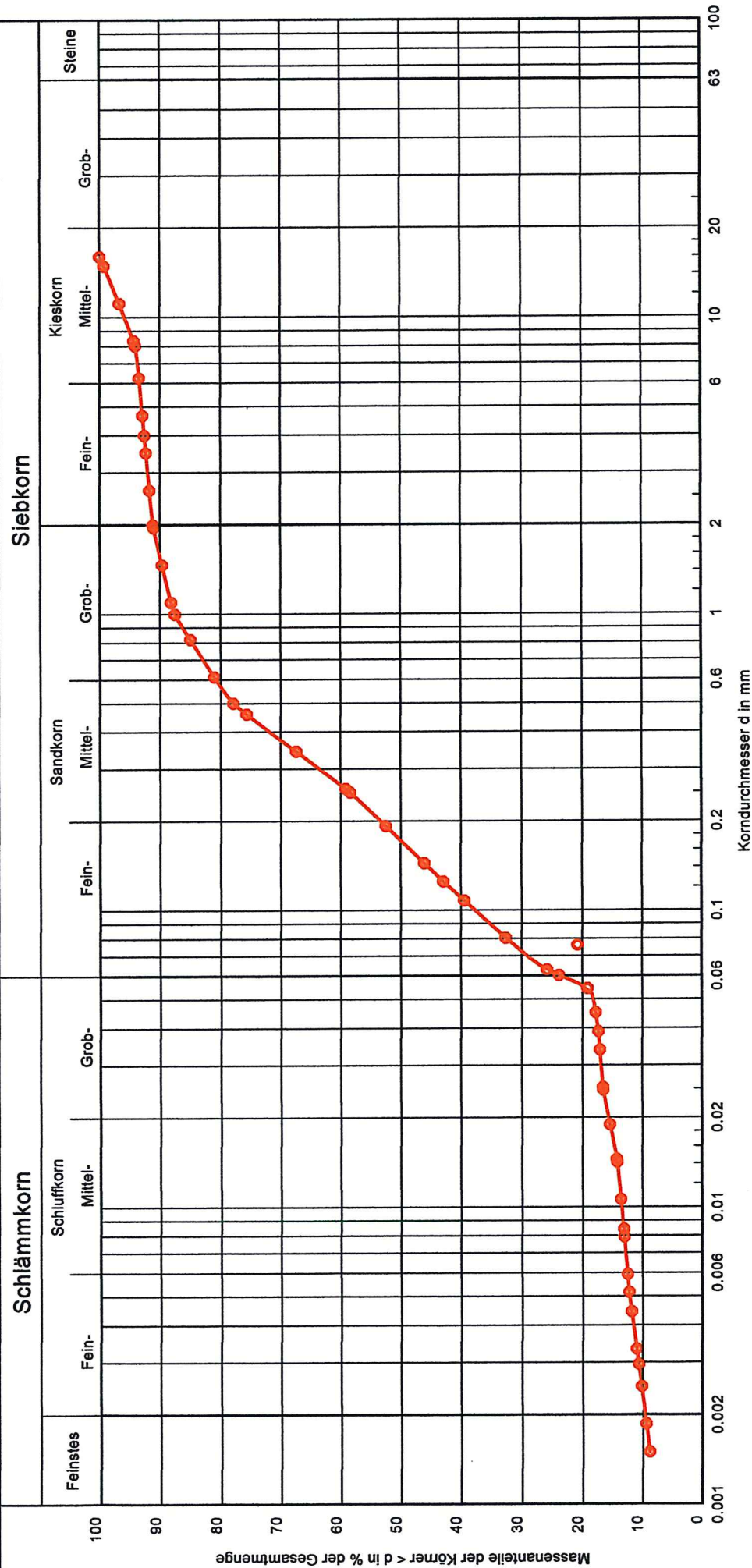
Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/26416-0
Bearbeiter: Drä.

Datum: 22.04.19

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Proj. Nr.: 348.19
Probe entnommen am: 16.04.19
Art der Entnahme: aus KRB
Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse



Anlage: 5.2.2.1	
Bemerkungen:	
Entnahmestelle	KRB 1
Tiefe	2,90 - 4,60 m
Bodenart	S, u, t, mg'
Bodengruppe	SU
U/Cc	117.2/8.8
T/U/S/G %	1271
k [m/s] nach Beyer	3.2 · 10⁻⁸

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Proj. Nr.: 348.19

Probe entnommen am: 16.04.19

Art der Entnahme: aus KRB

Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse

Bearbeiter: Drä.

Datum: 22.04.19

Entnahmestelle KRB 1

Tiefe 2,90 - 4,60 m

Bodenart S, u, t', mg'

Bodengruppe SU*

U/Cc 117.2/8.8

T/U/S/G % 1271

k [m/s] nach Beyer 3.175E-8

d10/d30/d60 [mm]: 0.002 / 0.072 / 0.264

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 148.87

Schlämmanalyse:

Trockenmasse [g]: 20.54

Korndichte [g/cm³]: 2.680

Aräometer:

Bezeichnung: DIN-Aräometer

Volumen Aräometerbirne [cm³]: 70.55

Fläche Meßzylinder [cm²]: 28.27

Länge Aräometerbirne [cm]: 16.00

Länge der Skala [cm]: 14.50

Abstd. OK Birne - UK Skala [cm]: 1.50

Aräometer-Konstante: 1.70

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	8.69	5.84	94.16
4.0	2.22	1.49	92.67
2.0	2.13	1.43	91.24
1.0	5.35	3.59	87.65
0.5	14.45	9.71	77.94
0.25	28.93	19.43	58.51
0.125	23.05	15.48	43.02
0.063	25.47	17.11	25.92
Schale	38.58	25.92	-
Summe	148.87		
Siebverlust	0.00		

Schlämmanalyse

Zeit [h] [min]		R' [g]	R = R' + C _m [g]	Korngröße [mm]	T [°C]	C _T [g]	R + C _T [g]	Durchgang [%]
0	0.5	8.40	10.10	0.0763	21.4	0.26	10.36	20.85
0	1	7.60	9.30	0.0545	21.4	0.26	9.56	19.24
0	2	6.70	8.40	0.0390	21.4	0.26	8.66	17.43
0	5	6.30	8.00	0.0248	21.4	0.26	8.26	16.63
0	15	5.20	6.90	0.0145	21.3	0.24	7.14	14.37
0	45	4.60	6.30	0.0084	21.4	0.26	6.56	13.21
2	0	4.10	5.80	0.0052	21.7	0.32	6.12	12.32
6	0	3.00	4.70	0.0030	23.2	0.63	5.33	10.72
24	0	2.20	3.90	0.0015	22.8	0.54	4.44	8.94

Ingenieurbüro BGA GbR

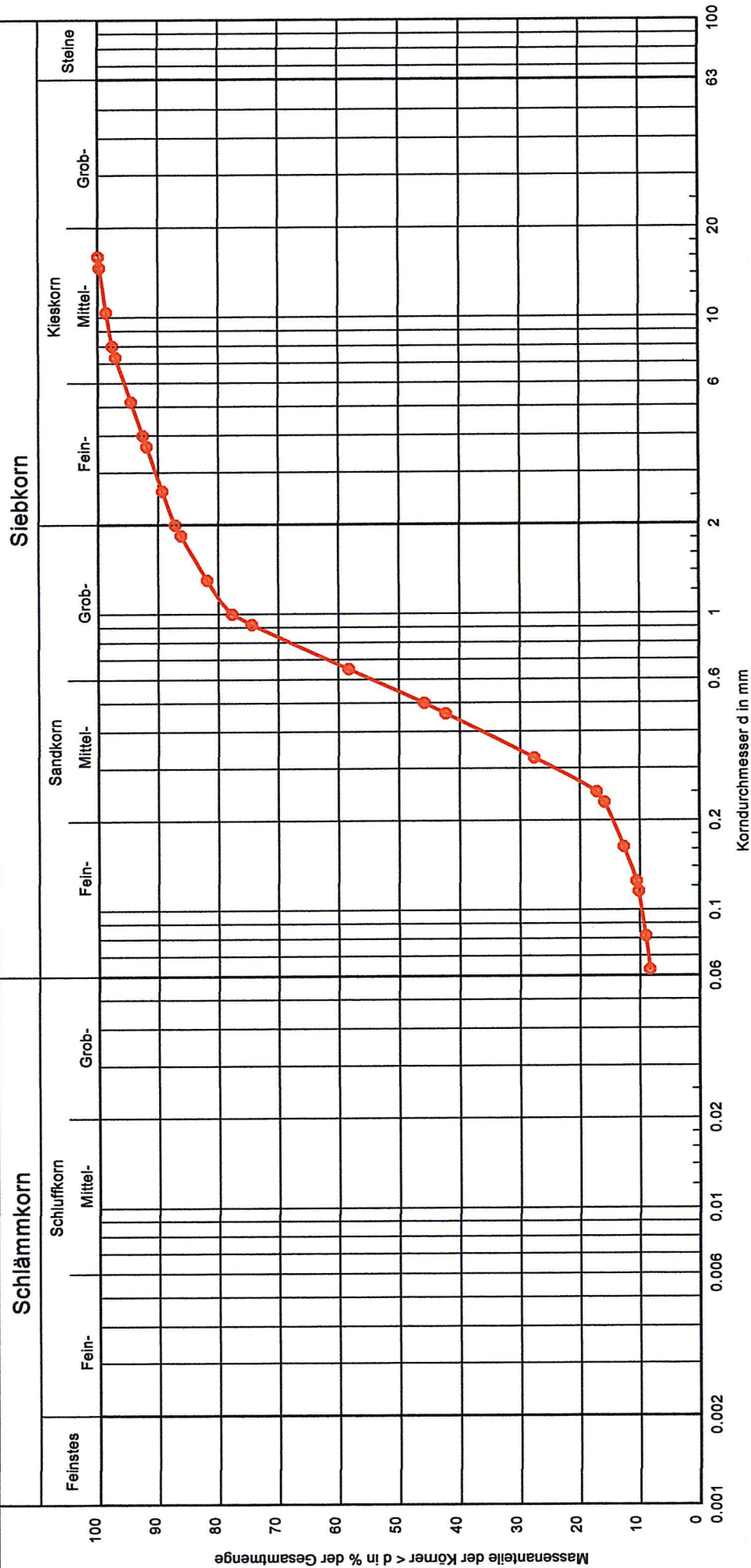
Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/28416-0
Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Proj. Nr.: 348.19
Probe entnommen am: 16.04.19
Art der Entnahme: aus KRB
Arbeitsweise: Nasssiebung



Anlage:
5.2.3.1

Bemerkungen:

Entnahmestelle	KRB 3
Tiefe	2,30 - 5,40 m
Bodenart	S, u', fg'
Bodengruppe	SU
U/Cc	6.3/1.6
T/U/S/G %	0181
k [m/s] nach Beyer	9.3 · 10 ⁻⁵

Ingenieurbüro BGA GbRZuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/26416-0

Anlage: 5.2.3.2

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Proj. Nr.: 348.19

Probe entnommen am: 16.04.19

Art der Entnahme: aus KRB

Arbeitsweise: Nasssiebung

Entnahmestelle KRB 3

Tiefe 2,30 - 5,40 m

Bodenart S, u', fg'

Bodengruppe SU

U/Cc 6.3/1.6

T/U/S/G % 0181

k [m/s] nach Beyer 9.260E-5

d10/d30/d60 [mm]: 0.108 / 0.345 / 0.675

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 315.40

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	7.28	2.31	97.69
4.0	15.91	5.04	92.65
2.0	16.89	5.36	87.29
1.0	29.99	9.51	77.78
0.5	100.36	31.82	45.96
0.25	90.50	28.69	17.27
0.125	21.03	6.67	10.60
0.063	6.88	2.18	8.42
Schale	26.56	8.42	-
Summe	315.40		
Siebverlust	0.00		

Ingenieurbüro BGA GbR

Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/28416-0
Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Proj. Nr.: 348.19
Probe entnommen am: 16.04.19
Art der Entnahme: aus KRB
Arbeitsweise: Nasssiebung

Schlammkorn

Schluffkorn

Fein-

Mittel-

Grob-

Siebkorn

Sandkorn

Fein-

Mittel-

Grob-

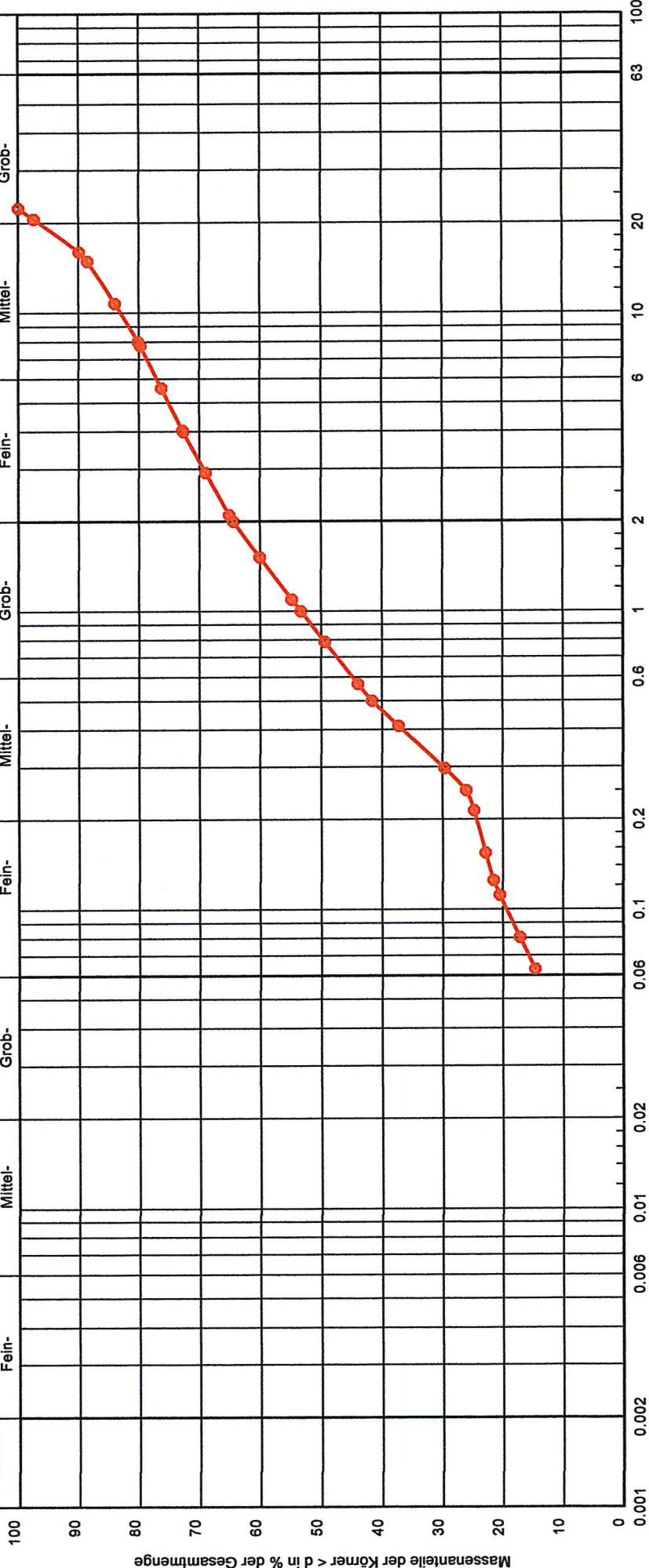
Kieskorn

Fein-

Mittel-

Grob-

Steine



Entnahmestelle	KRB 6
Tiefe	1,50 - 2,40 m
Bodenart	S, mg, u', fg'
Bodengruppe	SU
U/Cc	-/-
T/U/S/G %	0154
k [m/s] nach Beyer	-

Bemerkungen:

Anlage:
5.2.4.1

Ingenieurbüro BGA GbRZuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/26416-0

Anlage: 5.2.4.2

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Proj. Nr.: 348.19

Probe entnommen am: 16.04.19

Art der Entnahme: aus KRB

Arbeitsweise: Nasssiebung

Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Entnahmestelle KRB 6

Tiefe 1,50 - 2,40 m

Bodenart S, mg, u', fg'

Bodengruppe SU

U/Cc -/-

T/U/S/G % 0154

k [m/s] nach Beyer -

d₁₀/d₃₀/d₆₀ [mm]: - / 0.300 / 1.505

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 225.21

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
22.4	0.00	0.00	100.00
16.0	22.53	10.00	90.00
8.0	22.10	9.81	80.18
4.0	16.75	7.44	72.75
2.0	18.64	8.28	64.47
1.0	24.89	11.05	53.42
0.5	26.22	11.64	41.77
0.25	35.25	15.65	26.12
0.125	10.15	4.51	21.62
0.063	15.55	6.90	14.71
Schale	33.13	14.71	-
Summe	225.21		
Siebverlust	0.00		

Ingenieurbüro BGA GbR

Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/28416-0
Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

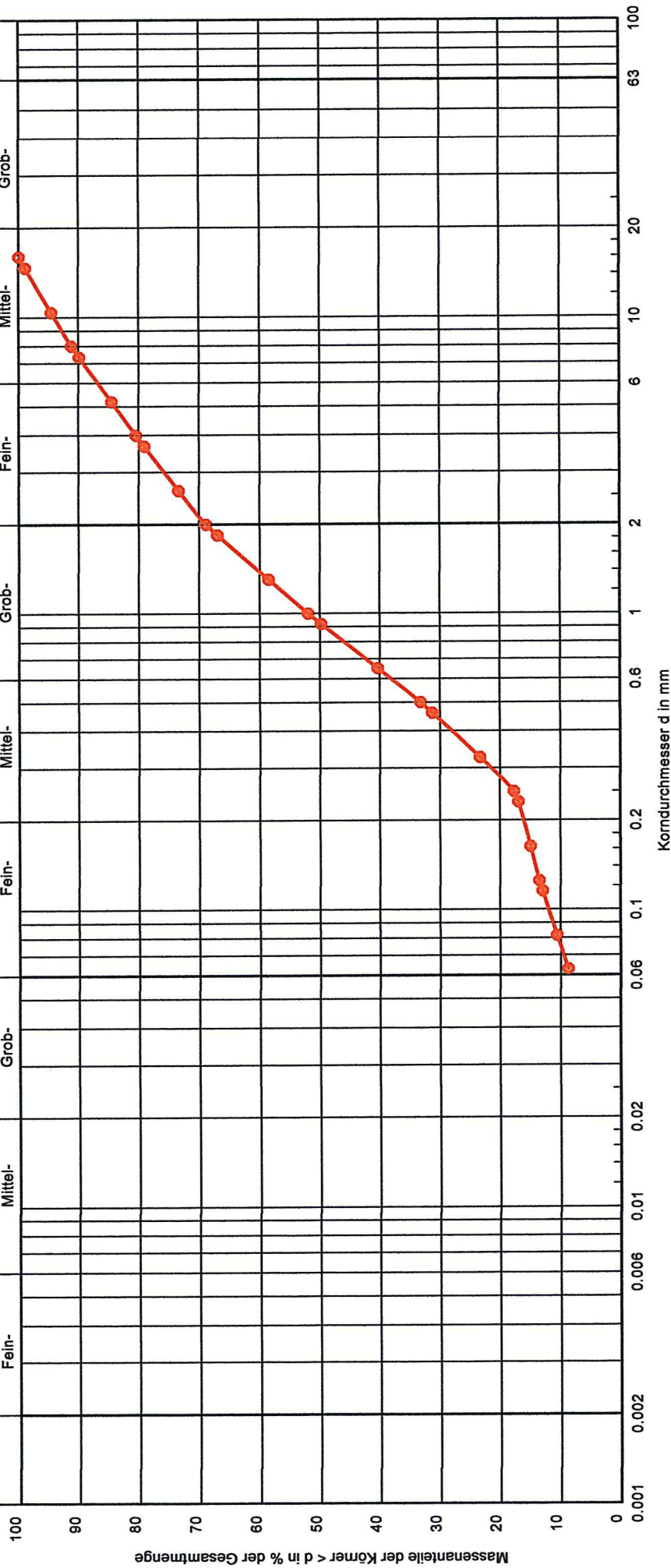
Proj. Nr.: 348.19
Probe entnommen am: 16.04.19
Art der Entnahme: aus KRB
Arbeitsweise: Nasssiebung

Schlammkorn

Feinstes
Fein-
Mittel-
Grob-

Siebkorn

Fein-
Mittel-
Grob-
Kieskorn
Mittel-
Grob-
Steine



Entnahmestelle	KRB 8
Tiefe	0,80 - 4,00 m
Bodenart	S. fg. u. mg'
Bodengruppe	SU
U/Cc	18.5/1.9
T/U/S/G %	0163
k [m/s] nach Beyer	3.9 · 10 ⁻⁵

Bemerkungen:

Anlage:
5.2.5.1

Ingenieurbüro BGA GbR

Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/26416-0

Anlage: 5.2.5.2

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Proj. Nr.: 348.19

Probe entnommen am: 16.04.19

Art der Entnahme: aus KRB

Arbeitsweise: Nasssiebung

Entnahmestelle KRB 8

Tiefe 0,80 - 4,00 m

Bodenart S, fg, u', mg'

Bodengruppe SU

U/Cc 18.5/1.9

T/U/S/G % 0163

k [m/s] nach Beyer 3.861E-5

d10/d30/d60 [mm]: 0.074 / 0.435 / 1.377

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 439.68

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	38.49	8.75	91.25
4.0	47.22	10.74	80.51
2.0	50.66	11.52	68.98
1.0	74.28	16.89	52.09
0.5	82.70	18.81	33.28
0.25	68.25	15.52	17.76
0.125	18.45	4.20	13.56
0.063	20.73	4.71	8.85
Schale	38.90	8.85	-
Summe	439.68		
Siebverlust	0.00		

Ingenieurbüro BGA GbR

Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/28416-0
Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Proj. Nr.: 348.19
Probe entnommen am: 16.04.19
Art der Entnahme: aus KRB
Arbeitsweise: Nasssiebung

Schlammkorn

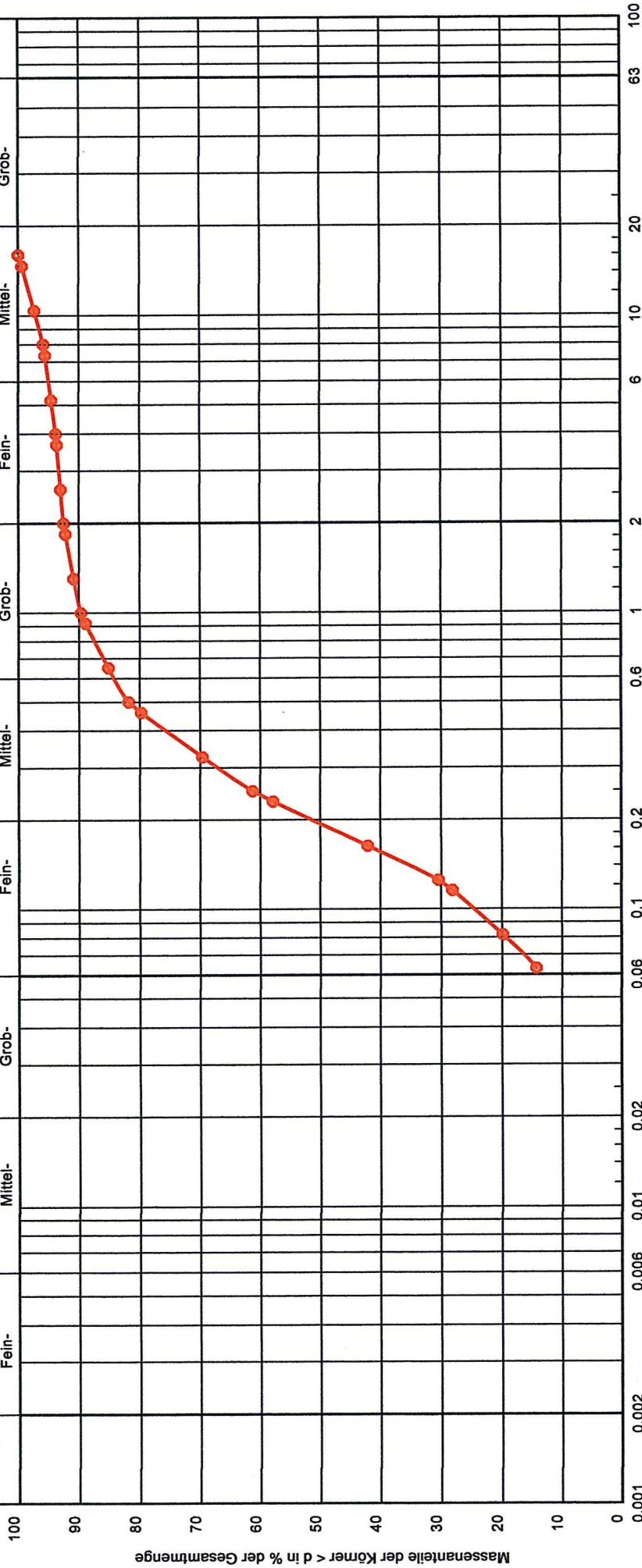
Feinstes
Fein-
Mittel-
Grob-

Schluffkorn
Fein-
Mittel-
Grob-

Siebkorn

Fein-
Mittel-
Grob-
Steine

Kieskorn
Mittel-
Grob-



Entnahmestelle	KRB 10
Tiefe	1,30 - 2,20 m
Bodenart	S, u', g'
Bodengruppe	SU
U/Cc	-/-
T/U/S/G %	0181
k [m/s] nach Beyer	-

Bemerkungen:

Anlage:
5.2.6.1

Ingenieurbüro BGA GbRZuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel .0531/26416-0

Anlage: 5.2.6.2

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Proj. Nr.: 348.19

Probe entnommen am: 16.04.19

Art der Entnahme: aus KRB

Arbeitsweise: Nasssiebung

Entnahmestelle KRB 10

Tiefe 1,30 - 2,20 m

Bodenart S, u', g'

Bodengruppe SU

U/Cc -/-

T/U/S/G % 0181

k [m/s] nach Beyer -

d10/d30/d60 [mm]: - / 0.123 / 0.242

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 316.25

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	12.80	4.05	95.95
4.0	6.40	2.02	93.93
2.0	4.11	1.30	92.63
1.0	9.05	2.86	89.77
0.5	24.72	7.82	81.95
0.25	65.07	20.58	61.38
0.125	97.54	30.84	30.53
0.063	51.21	16.19	14.34
Schale	45.35	14.34	-
Summe	316.25		
Siebverlust	0.00		

Ingenieurbüro BGA GbR

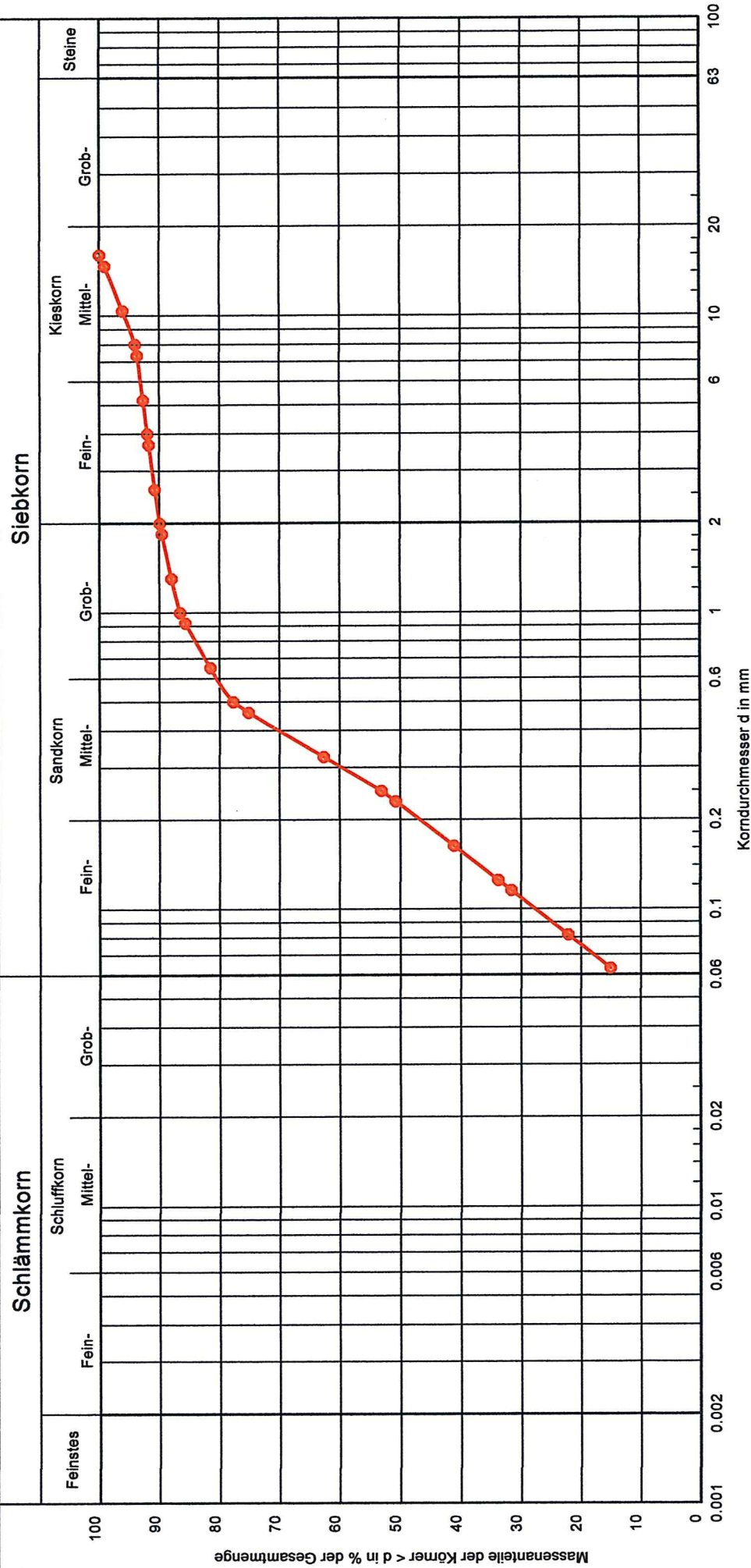
Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/26416-0
Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Proj. Nr.: 348.19
Probe entnommen am: 16.04.19
Art der Entnahme: aus KRB
Arbeitsweise: Nasssiebung



Anlage:
5.2.7.1

Bemerkungen:

Eintrahmestelle	KRB 12
Tiefe	0,90 - 2,10 m
Bodenart	S, u, mg'
Bodengruppe	SU*
U/Cc	-/-
T/U/S/G %	0271
k [m/s] nach Beyer	-

Ingenieurbüro BGA GbR

Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/26416-0

Anlage: 5.2.7.2

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Bearbeiter: Drä.

Datum: 17.04.19

Proj. Nr.: 348.19

Probe entnommen am: 16.04.19

Art der Entnahme: aus KRB

Arbeitsweise: Nasssiebung

Entnahmestelle KRB 12

Tiefe 0,90 - 2,10 m

Bodenart S, u, mg'

Bodengruppe SU*

U/Cc -/-

T/U/S/G % 0271

k [m/s] nach Beyer -

d10/d30/d60 [mm]: - / 0.109 / 0.303

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 381.35

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	22.43	5.88	94.12
4.0	7.79	2.04	92.08
2.0	7.85	2.06	90.02
1.0	12.85	3.37	86.65
0.5	33.81	8.87	77.78
0.25	93.71	24.57	53.21
0.125	73.69	19.32	33.88
0.063	71.70	18.80	15.08
Schale	57.52	15.08	-
Summe	381.35		
Siebverlust	-0.00		

Ingenieurbüro BGA GbR

Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig
Tel. 0531/26416-0
Bearbeiter: Drä.

Datum: 22.04.19

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

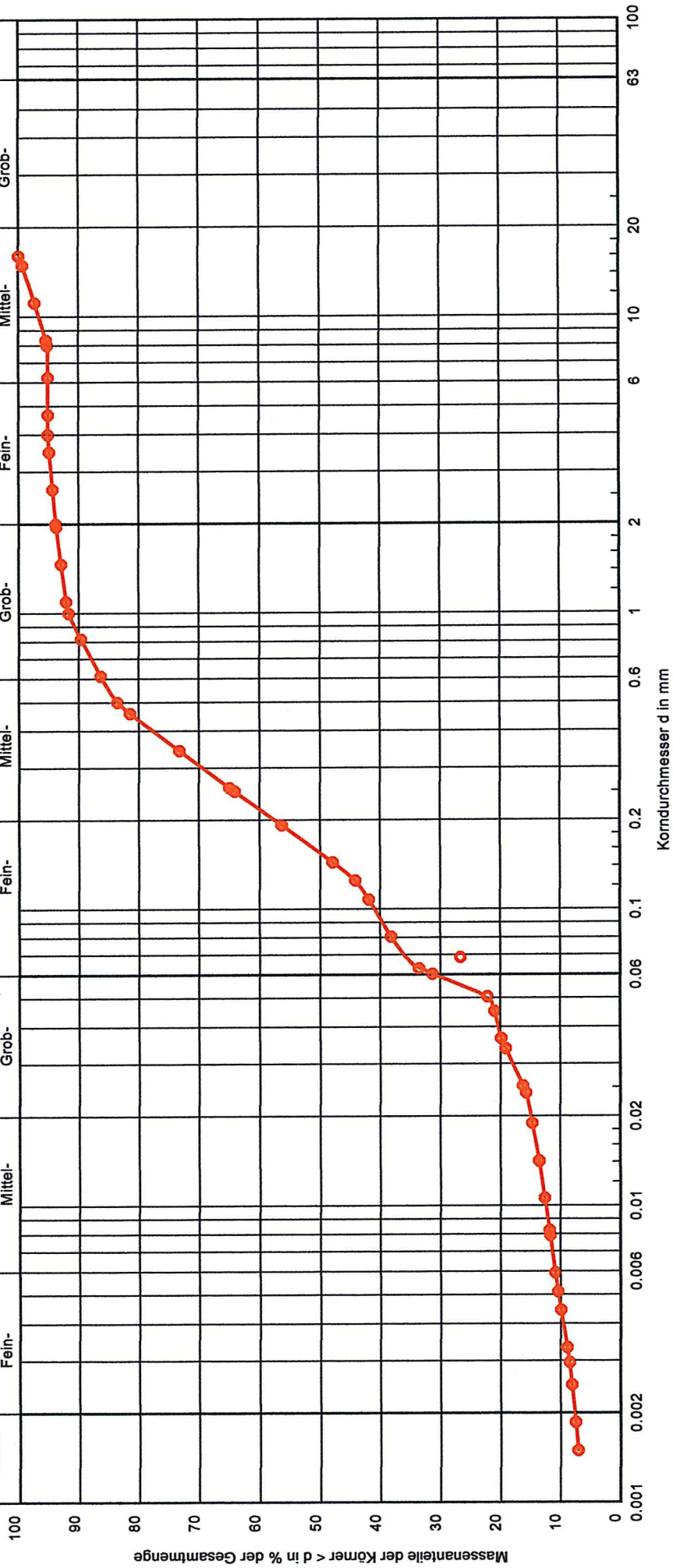
Proj. Nr.: 348.19
Probe entnommen am: 16.04.19
Art der Entnahme: aus KRB
Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse

Schlammkorn

Schluffkorn
Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Sandkorn Mittel- Grob- Kieskorn Fein- Mittel- Grob- Steine



Entnahmestelle	KRB 13	Bemerkungen:
Tiefe	1,1 - 2,10 m	
Bodenart	S, u, t, g'	
Bodengruppe	SU*	
U/Cc	48.8/3.6	
T/U/S/G %	1361	
k [m/s] nach Beyer	1.2 · 10 ⁻⁷	

Anlage:
5.2.8.1

Körnungslinie nach DIN 18123

Wenden West 1.BA

Proj. Nr.: 348.19

Probe entnommen am: 16.04.19

Art der Entnahme: aus KRB

Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse

Bearbeiter: Drä.

Datum: 22.04.19

Entnahmestelle KRB 13

Tiefe 1,1 - 2,10 m

Bodenart S, u, t', g'

Bodengruppe SU*

U/Cc 48.8/3.6

T/U/S/G % 1361

k [m/s] nach Beyer 1.234E-7

d10/d30/d60 [mm]: 0.004 / 0.059 / 0.217

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 177.01

Schlämmanalyse:

Trockenmasse [g]: 34.96

Korndichte [g/cm³]: 2.680

Aräometer:

Bezeichnung: DIN-Aräometer

Volumen Aräometerbirne [cm³]: 70.55

Fläche Meßzylinder [cm²]: 28.27

Länge Aräometerbirne [cm]: 16.00

Länge der Skala [cm]: 14.50

Abstd. OK Birne - UK Skala [cm]: 1.50

Aräometer-Konstante: 1.70

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	8.30	4.69	95.31
4.0	0.19	0.11	95.20
2.0	2.31	1.31	93.90
1.0	3.75	2.12	91.78
0.5	14.40	8.14	83.64
0.25	34.42	19.45	64.20
0.125	35.33	19.96	44.24
0.063	18.80	10.62	33.62
Schale	59.51	33.62	-
Summe	177.01		
Siebverlust	-0.00		

Schlämmanalyse

Zeit [h] [min]		R' [g]	R = R' + C _m [g]	Korngröße [mm]	T [°C]	C _T [g]	R + C _T [g]	Durchgang [%]
0	0.5	15.30	17.00	0.0686	22.1	0.40	17.40	26.69
0	1	12.40	14.10	0.0506	22.1	0.40	14.50	22.24
0	2	10.90	12.60	0.0366	22.1	0.40	13.00	19.94
0	5	8.20	9.90	0.0240	22.1	0.40	10.30	15.80
0	15	6.80	8.50	0.0141	22.0	0.38	8.88	13.62
0	45	5.70	7.40	0.0083	21.9	0.36	7.76	11.90
2	0	4.80	6.50	0.0051	21.8	0.34	6.84	10.49
6	0	3.30	5.00	0.0030	23.0	0.58	5.58	8.57
24	0	2.40	4.10	0.0015	22.8	0.54	4.64	7.12

Anlage 6**Projekt Nr. 348.19: Bebauungsplan „Wenden-West, 1. BA“****Proben zur abfalltechnischen Beurteilung****Bodenproben**

Bezeichnung	Zusammensetzung / Bereich	hergestellt aus (KRB-Nr. Probe-Nr.) :
MP 1	Mutterboden	1.1 + 3.1 + 5.1 + 7.1 + 9.1 + 11.1 + 13.1
MP 2	Sand	2.2 + 4.2 + 6.2 + 6.3 + 8.2 + 8.3 + 10.2 + 10.4 + 12.2
MP 3	Geschiebelehm	1,4 + 6.5 + 10.3 + 13.4

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurbüro BGA GbR
Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig

Datum 26.04.2019

Kundennr. 10077555

PRÜFBERICHT 1955067 - 607279

Auftrag **1955067 Projekt: 348.19 - BG Wenden West, 1. BA**
 Analysennr. **607279**
 Probeneingang **23.04.2019**
 Probenahme **17.04.2019**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Trockensubstanz %	° 93,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Färbung *	° braun		visuell
Geruch *	° geruchlos		sensorisch
Konsistenz *	° bröckelig		visuell
Kohlenstoff(C) organisch (TOC) %	0,79	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	5	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb) mg/kg	34	5	DIN ISO 22036 : 2009-06
Cadmium (Cd) mg/kg	0,22	0,06	DIN ISO 22036 : 2009-06
Chrom (Cr) mg/kg	10	1	DIN ISO 22036 : 2009-06
Kupfer (Cu) mg/kg	11	2	DIN ISO 22036 : 2009-06
Nickel (Ni) mg/kg	7	2	DIN ISO 22036 : 2009-06
Quecksilber (Hg) mg/kg	0,092	0,02	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn) mg/kg	47	2	DIN ISO 22036 : 2009-06
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schütteleextr.)
Naphthalin mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen mg/kg	<0,10	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen mg/kg	0,060	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren mg/kg	0,051	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

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

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

PRÜFBERICHT 1955067 - 607279

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,11^{x)}		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		8,0	4	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	20,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 23.04.2019

Ende der Prüfungen: 26.04.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

L. Gorski

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526
Kundenbetreuung Altlasten

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurbüro BGA GbR
Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig

Datum 26.04.2019

Kundennr. 10077555

PRÜFBERICHT 1955067 - 607280

Auftrag **1955067 Projekt: 348.19 - BG Wenden West, 1. BA**
 Analysennr. **607280**
 Probeneingang **23.04.2019**
 Probenahme **17.04.2019**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Trockensubstanz %	° 94,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Färbung *	° hellbraun		visuell
Geruch *	° materialtypisch		sensorisch
Konsistenz *	° sandig		visuell
Kohlenstoff(C) organisch (TOC) %	0,11	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	7	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb) mg/kg	6	5	DIN ISO 22036 : 2009-06
Cadmium (Cd) mg/kg	0,09	0,06	DIN ISO 22036 : 2009-06
Chrom (Cr) mg/kg	10	1	DIN ISO 22036 : 2009-06
Kupfer (Cu) mg/kg	5	2	DIN ISO 22036 : 2009-06
Nickel (Ni) mg/kg	10	2	DIN ISO 22036 : 2009-06
Quecksilber (Hg) mg/kg	0,033	0,02	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn) mg/kg	23	2	DIN ISO 22036 : 2009-06
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schütteleextr.)
Naphthalin mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen mg/kg	<0,10	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

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

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

PRÜFBERICHT 1955067 - 607280

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		8,0	4	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	19,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	1,5	1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	2,5	1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

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

Beginn der Prüfungen: 23.04.2019
Ende der Prüfungen: 26.04.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

L. Gorski

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526
Kundenbetreuung Altlasten

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurbüro BGA GbR
Zuckerbergweg 22
38124 Braunschweig

Datum 26.04.2019

Kundennr. 10077555

PRÜFBERICHT 1955067 - 607281

Auftrag **1955067 Projekt: 348.19 - BG Wenden West, 1. BA**
 Analysennr. **607281**
 Probeneingang **23.04.2019**
 Probenahme **17.04.2019**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Trockensubstanz %	° 91,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Färbung *	° hellbraun		visuell
Geruch *	° materialtypisch		sensorisch
Konsistenz *	° sandig/lehmig		visuell
Kohlenstoff(C) organisch (TOC) %	<0,10	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	5	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb) mg/kg	7	5	DIN ISO 22036 : 2009-06
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,06	0,06	DIN ISO 22036 : 2009-06
Chrom (Cr) mg/kg	16	1	DIN ISO 22036 : 2009-06
Kupfer (Cu) mg/kg	8	2	DIN ISO 22036 : 2009-06
Nickel (Ni) mg/kg	12	2	DIN ISO 22036 : 2009-06
Quecksilber (Hg) mg/kg	0,036	0,02	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn) mg/kg	26	2	DIN ISO 22036 : 2009-06
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schütteleextr.)
Naphthalin mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen mg/kg	<0,10	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

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

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

PRÜFBERICHT 1955067 - 607281

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		8,0	4	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	24,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	2,0	1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	3,4	1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

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

Beginn der Prüfungen: 23.04.2019
Ende der Prüfungen: 26.04.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

L. Gorski

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526
Kundenbetreuung Altlasten

Projekt Nr. 348.19: Bebauungsplan „Wenden-West, 1. BA“

Anlage 8

Chemische Untersuchung der Bodenproben und abfalltechnische Klassifikation

Schadstoffkonzentrationen in der Trockensubstanz		Bezeichnung der Proben			Zuordnungswerte Feststoff für Boden nach TR Boden				
Parameter		MP 1	MP 2	MP 3	Z 0	Z 0	Z 1		Z 2
		Mutterboden	Sand	Geschiebelehm	(Sand)	(Lehm / Schluff)			
EOX	(mg/kg Ts)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	3	--	10 ³
KW (C ₁₀ -C ₂₂)	(mg/kg Ts)	< 50	< 50	< 50	100	100	300	--	1000
KW (C ₁₀ -C ₄₀)	(mg/kg Ts)	< 50	< 50	< 50	100	100	600	--	2000 ³
PAK ₁₆	(mg/kg Ts)	0,11	n.n.	n.n.	3	3	3 (9) ²	--	30 ³
Benzo(a)pyren	(mg/kg Ts)	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,3	0,3	0,9	--	3 ³
TOC	(Masse-%)	0,79	0,11	< 0,10	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	--	5
As	(mg/kg Ts)	5	7	5	10	15	45	--	150 ³
Pb	(mg/kg Ts)	34	6	7	40	70	210	--	700 ³
Cd	(mg/kg Ts)	0,22	0,09	< 0,06	0,4	1	3	--	10 ³
Cr (ges.)	(mg/kg Ts)	10	10	16	30	60	180	--	600 ³
Cu	(mg/kg Ts)	11	5	8	20	40	120	--	400 ³
Ni	(mg/kg Ts)	7	10	12	15	50	150	--	500 ³
Hg	(mg/kg Ts)	0,092	0,033	0,036	0,1	0,5	1,5	--	5 ³
Zn	(mg/kg Ts)	47	23	26	60	150	450	--	1500 ³

Schadstoffkonzentrationen im Eluat		Bezeichnung der Proben			Zuordnungswerte Eluat für Boden nach TR Boden (11/2004)				
Parameter		MP 1	MP 2	MP 3	Z 0 / Z 0*	Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		Mutterboden	Sand	Geschiebelehm					
pH-Wert		8,0	8,0	8,0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	(µS/cm)	20,0	19,0	24	250	250	250	1500	2000
Cl	(mg/l)	< 1,0	1,5	2,0	30	30	30	50	100 (300)
SO ₄	(mg/l)	1,0	2,5	3,4	20	20	20	50	200
As	(mg/l)	< 0,001	< 0,001	0,001	0,014	0,014	0,014	0,020	0,060...0,120
Pb	(mg/l)	< 0,007	< 0,007	< 0,007	0,040	0,040	0,040	0,080	0,200
Cd	(mg/l)	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0015	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Cr (ges.)	(mg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,0125	0,0125	0,0125	0,025	0,060
Cu	(mg/l)	< 0,014	< 0,014	< 0,014	0,020	0,020	0,020	0,060	0,100
Ni	(mg/l)	< 0,014	< 0,014	< 0,014	0,015	0,015	0,015	0,020	0,070
Hg	(mg/l)	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,001	0,002
Zn	(mg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,150	0,150	0,150	0,200	0,600

Einbau- / Deponieklassen	Z 0	Z 0	Z 0	TOC ist für Mutterboden nicht relevant !
--------------------------	-----	-----	-----	--

* Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen verwertet wird

² bis 9 mg/kg bei Einbau in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

³ Wert für die "Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen"