BAUGRUNDINSTITUT RICHTER

- Baugrunduntersuchungen
- Gründungsberatung
- Prüfungen im Erdbau

Baugrundinstitut Richter · L.-Herrmann-Straße 4 · 02625 Bautzen

Büro Bautzen:
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Telefon: 03591 270 647
Fax: 03591 270 649

Büro Leipzig:
Pfaffendorfer Straße 12
04105 Leipzig
Telefon: 0341 21677-14
Fax: 0341 21677-50

Funk: 0174 91 577 76
E-Mail: baugrund-richter@t-online.de

GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME

Bauvorhaben: **Wohngebiet in Großdubrau, Briesinger Straße**

Auftragsnummer: 3718/19

Bauherr/Auftraggeber: VIDA Immobilen GmbH
Ernst-Thälmann-Straße 7a
02629 Großdubrau

Verteiler: Auftraggeber 2-fach

1 VERANLASSUNG, ALLGEMEINES

In 02694 Großdubrau ist die Bebauung von Grundstücken nördlich der Briesinger Straße geplant. Das **Baugrundinstitut Richter** wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen zur Feststellung der allgemeinen Bebaubarkeit des Grundstückes beauftragt. Gegenstand des Auftrages war dabei neben der Feststellung der Baugrundverhältnisse eine Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.

Der vorliegende Bericht hat den Charakter einer Voruntersuchung und stellt keinen geotechnischen Bericht im Sinne der DIN 4020 dar. Dieser ist ggf. nach Vorlage einer konkreten Planung zu erarbeiten, die zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht vorhanden ist.

Grundlage der Bearbeitung ist ein Lageplan im Maßstab 1 : 1.000.

Bei dem zu untersuchenden Grundstück handelt es sich um das Flurstück 318/1 mit einer Fläche von ca. 11.250 m². Das Grundstück besteht derzeit aus einer landwirtschaftlich genutzten Fläche. Die Geländeoberfläche ist relativ eben.

Das Grundstück selbst ist unbebaut. Südlich und westlich sind Wohnhäuser vorhanden.

2 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Untersuchungsprogramm

Das Untersuchungsprogramm war hinsichtlich Anzahl und Lage der Aufschlüsse auftraggeberseits vorgegeben. Es wurden zwei Kleinrammbohrungen (KRB) bis in eine Tiefe von 4 m abgeteuft. Die Lage der Bohransatzpunkte ist in der Anlage 1 dargestellt. In der Anlage 2 sind die Aufschlussergebnisse dokumentiert.

Bodenbeschreibung

In den aufgeschlossenen Tiefen stehen nahezu durchweg Sande und Kiese pleistozänen Ursprungs an, wobei Kiese deutlich dominieren.

Vor allem die Sande sind von einem stark wechselnden Feinkorngehalt gekennzeichnet, der regellos zwischen ca. 10 % und 20 % schwankt. Der Feinkorngehalt der Kiese liegt hingegen durchweg unter 10 %.

Abgeleitet vom Bohrwiderstand sind die Sande überwiegend mitteldicht, die Kiese dicht gelagert.

In der Bohrung KRB 1 stehen die Sande bzw. Kiese über die Endteufe hinaus an. In der Bohrung KRB 2 werden sie ab ca. 3,8 m Tiefe von einem kaolinartigen Schluff unterlagert.

Nach oben hin abgeschlossen wird die Schichtenfolge von einer bis zu ca. 40 cm dicken Mutterbodenschicht.

Grundwasser

Mit den Bohrungen wurde kein Grund- oder Schichtenwasser angetroffen.

Bodenkenngrößen

Die aufgeschlossenen Schichten wurden in der Tabelle 1 nach DIN 18196 in die jeweilige Bodengruppe, nach DIN 18300 (alt) in die entsprechende Bodenklasse sowie nach ZTVE-StB in die zugehörigen Frostempfindlichkeitsklassen eingestuft. Die Zuordnung erfolgte gemäß der Schichtenzusammenfassung in den Aufschlussprofilen. Die Bodenklassen jeder Einzelschicht sind den Aufschlussprofilen zu entnehmen.

In der nachfolgenden Tabelle 2 wurden auf der Grundlage der Laborversuche und vorhandener Erfahrungswerte den definierten Schichten Bodenkenngrößen zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische Werte, die bei erdstatischen Berechnungen anzusetzen sind.

Tabelle 1: Bodengruppen und Bodenklassen

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	Frostempfindlich-keitsklasse nach ZTVE-StB
Mutterboden	OH	1	
Sand, feinkornreich	SU⁺	4	F 3
Sand	SU	3	F 2
Kies	GU	3	F 2
Schluff	UL – UM	4	F 3

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkenngrößen

Bodenart	Wichte γ [kN/m³]	Wichte u.A. γ' [kN/m³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m²]	Steifemodul E_s [MN/m²]
Sand, feinkornreich	20	11	30	-	25
Sand	20	12	32,5	-	40
Kies	20	12	35	-	60
Schluff	20	10	25	7	20

3 ALLGEMEINE BEURTEILUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Aus geotechnischer Sicht ist das Grundstück prinzipiell zur Bebauung sowohl von unterkellerten als auch nicht unterkellerten Gebäuden geeignet. Ab Tiefen von ca. 60 cm stehen gut bis sehr gut tragfähige Böden an, die eine Gründung ohne nennenswerte Zusatzmaßnahmen ermöglichen.

Für nicht unterkellerte Hochbauten werden, sofern es deren Konstruktion zulässt, vorzugsweise elastisch gebettete Bodenplatten in Verbindung mit Gründungspolstern empfohlen, die gleichzeitig zur Frostsicherung herangezogen werden. Unterkellerte Gebäude können sowohl mittels Bodenplatten als auch mit Einzel- oder Streifenfundamenten gegründet werden. In beiden Fällen sind keine Beeinflussungen durch Grundwasser vorhanden.

Das Verlegen von Ver- und Entsorgungsleitungen ist aus geotechnischer Sicht relativ unproblematisch.

Für die Herstellung von Straßen und Befestigungsflächen sind die nur mäßig tragfähigen, oberflächennahen feinkornreichen Sanden relevant. Zur Gewährleistung von ZTVE-StB gerechten Planumstragfähigkeiten ($E_{v2} \geq 45$ MN/m²) sind hier Planumsverbesserungen mit trag- und verdichtungsfähigen Massen mit Mächtigkeiten von 15 – 20 cm erforderlich.

Für eine Versickerung liegen relativgünstige Verhältnisse vor.

4 BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGFÄHIGKEIT

Grundlage der Untersuchung ist die ATV – Regelwerk Abwasser – Abfall/Arbeitsblatt A 138, 2002.

Für Versickerungsanlagen kommen demnach Böden in Frage, deren k_f-Werte im Bereich von $5 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen. Darüber hinaus muss der potentielle Aquifer flächenhaft verbreitet und ausreichend mächtig sein. Der Abstand des Grundwassers zur Sohle von Versickerungsanlagen muss mindestens 1 m betragen.

Als potentiell versickerungsfähige Böden stehen die in der Anlage 2 gelb bzw. orange gekennzeichneten Kiese bzw. Sande zur Verfügung. Die Sande und Kiese sind im Untersuchungsgebiet, ab Tiefen von ca. 60 cm, flächenhaft und in ausreichender Mächtigkeit verbreitet. Der Grundwasserflurabstand zur Oberfläche der Schicht ist ebenfalls ausreichend.

Die Bestimmung der Durchlässigkeit an den Kiesen erfolgte nach dem empirischen Ansatz von BEYER aus Korngrößenanalysen gestörter Bodenproben (Anlage 3). Unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors nach ATV A 138 wurden dabei folgende Ergebnisse ermittelt:

Tabelle 3: k_f-Wert aus Kornverteilungskurven

Entnahmeort	Entnahmetiefe m u. Gelände	Bodenart	Feinkorngehalt	k_f-Wert [m/s]
KRB 1	0,6 – 3,5 m	G, s⁺, u'	6 %	$2 \cdot 10^{-5}$
KRB 2	1,5 – 3,3 m	G, s⁺, u'	8,5 %	$8 \cdot 10^{-6}$

Als gewichteter Mittelwert für die Kiese ergibt sich eine Durchlässigkeit von **$k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s**.

Fazit:

Eine gezielte Versickerung von Niederschlagswasser ist damit aus hydrogeologischer Sicht im Baugebiet prinzipiell möglich. Die Kriterien nach Durchlässigkeit, Mächtigkeit und Verbreitung des Aquifers sowie hinsichtlich Grundwasserabstand sind erfüllt. Aus den Standortverhältnissen sind ebenfalls keine Einschränkungen abzuleiten.

Als Versickerungsanlagen sind sowohl Schächte als auch Rigolen ausführbar, zu deren Bemessung eine Durchlässigkeit von $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s anzusetzen ist.

5 ANGABEN ZUR ERSCHLIESSUNG DES GELÄNDES

Der Aushub von Kanal- und Leitungsgräben erfolgt durchweg in Böden der Bodenklassen 3 bis 5 (nach alter DIN 18300).

Die Grabensohlen kommen wechselweise in Sanden oder Kiesen liegen. Beide Bodenarten besitzen ausreichende Tragfähigkeiten. Es genügt der Aufbau von DIN-gerechten Rohbetten.

Maßnahmen zur Grabentrockenhaltung können sich auf das Fassen und Ableiten von witterungsbedingten Tag- oder Schichtwässer beschränken.

Frei geböscht, sind die Gräben mit Böschungsneigungen ≤ 45° herzustellen. Bis zu Aushubtiefen von 1 m sind lotrechte Grabenwände zulässig.

Werden die Gräben verbaut, können konventionelle Fertigteilverbauten verwendet werden. Die Gräben dürfen dann erst nach ihrer Sicherung begangen werden. Die Länge ungesicherter Gräben ist auf 5 m zu begrenzen.

Die beim Aushub anfallenden Böden können zur Verfüllung der Gräben wiederverwendet werden. Sande mit hohen Feinkorngehalten sind dabei zu separieren.

Das Planum von Straßen und Befestigungsflächen kommt bei Ausbautiefen bis 60 cm unter die derzeitige GOK in feinkornreichen Sanden mit nur mäßigen Tragfähigkeiten zu liegen. Planumstragfähigkeiten von $E_{v2} \geq 45$ MN/m², wie sie die ZTVE-StB fordert, sind hier nur nach dem Aufbau einer mindestens 15 ... 20 cm mächtigen Planumsverbesserung vorhanden. Als Material für die Planumsverbesserung sind vorzugsweise gebrochene Mineralgemische mindestens der Körnung 0/45 zu verwenden.

Für die Dimensionierung des frostsicheren Oberbaus ist hier die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zugrunde zu legen.

Bei größeren Ausbautiefen stehen im Planum gut tragfähige Sande und Kiese an. Eine Planumsverbesserung kann hier entfallen. Hinsichtlich der Frostsicherheit kann von der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 ausgegangen werden.

5 ANGABEN ZUR GRÜNDUNG VON WOHNGEBÄUDEN

Im unmittelbaren Gründungsbereich nichtunterkellerter Gebäude stehen zunächst bis in Tiefen von ca. 60 cm feinkornreiche Sande mit nur mäßigen Tragfähigkeiten an. Darunter sind gut bis sehr gut tragfähige Sande und Kiese verbreitet.

Aus geotechnischer Sicht sind für nichtunterkellerte Gebäude folgende Gründungsvarianten zu bevorzugen:

- Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten, die auf den feinkornärmeren Sanden bzw. Kiesen abgesetzt werden
- Gründung auf elastisch gebetteten Platten in Verbindung mit frostsicheren Gründungspolstern

Eine Gründung auf Bodenplatten mit Frostschürzen wird nicht empfohlen, da die Frostschürzen automatisch in die gut tragfähigen Sande bzw. Kiese einbinden während unter den Platten noch mäßig tragfähiger Geschiebelehm ansteht. Unter den Frostschürzen kommt es dabei zu Spannungskonzentrationen, für die diese in der Regel nicht ausgelegt sind.

In Abhängigkeit von der Gründungsvariante gelten folgende Bemessungskenngrößen:

Tabelle 4: Gründungsparameter für nicht unterkellerte Gebäude

Gründungsart	Einzel- u. Streifenfundamente	Bodenplatte auf Gründungspolster
Gründungsniveau	≥ 0,6 m unter GOK; mind. jedoch frostfrei	1 m unter GOK (UK Polster)
Gründungshorizont	Sand/Kies	Sand/Kies
Bemessungswert des Sohlwiderstandes(1)	$\sigma_{R,d}$ = 450 kN/m²	
Setzungen u. Setzungsdifferenzen	s = 0,7 cm, Δs = 3 … 4 mm	s = 0,5 cm, Δs = 2 … 3 mm
zeitlicher Setzungsverlauf	ca. 100 % zeitgleich mit Rohbauerrichtung;	
Sohlreibungswinkel	φ' = 32,5°	
Bettungsmodul		k_s = 25 MN/m³
Steifemodul(2)		E_s = 40 MN/m²

(1) … bei Fundamentbreiten B = 0,5 … 0,8 m

(2) … als Mittelwert im Lastabtragungsbereich

Als Material für die oben empfohlenen Gründungspolster sind trag- und verdichtungsfähige Böden (vorzugsweise Kiessand mindestens der Körnung 0/22 oder gebrochene Mineralgemische bzw. Betonrecycling) zu verwenden. Aus Gründen der Frostsicherheit ist der Feinkorngehalt im Polstermaterial auf 5 % zu begrenzen.

Die Gründungspolster sind auf einen durchgehenden Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98$ % zu verdichten. Die Verdichtung ist mit statischen oder dynamischen Plattendruckversuchen nachzuweisen.

Unterkellerte Gebäude werden automatisch in gut tragfähigen Sanden oder Kiesen gegründet. Für die Dimensionierung der Gründung gelten hier folgende Parameter:

Tabelle 5: Gründungsparameter für unterkellerte Gebäude

Gründungstiefe	1,5 ... 3,0 unter GOK
Bemessungswert des Sohlwiderstandes (3)	300 kN/m²
Setzungen und Setzungsdifferenzen	s = 0,5 cm, $\Delta s << 0,5$ cm
zeitlicher Setzungsverlauf	sofort mit Belasten des Baugrundes
Sohlreibungswinkel	$\varphi' = 32,5°$
Bettungsmodul	k_s = 40 MN/m³
Steifemodul	E_s = 60 MN/m²

(3) ...bei Fundamentbreiten B ≥ 0,5 m und Einbindetiefen ≥ 0,5 m

Baugrubenwände sind mit Neigungen ≤ 45° herzustellen. Fundamentgruben können kurzzeitig mit annähernd lotrechten Wänden ausgehoben werden. Aushubsohlen sind nachzuverdichten.

Für erdberührte Außenwände und Bodenplatten ist eine Abdichtung ausreichend, die Anforderungen an die Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E nach DIN 18533-1 entspricht.

Bautzen, 26.03.2019

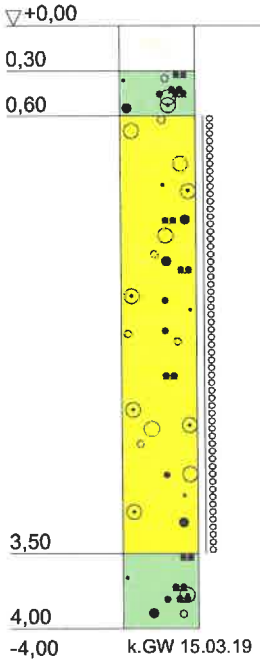
Dipl. Ing. St. Richter

INGENIEURKAMMER SACHSEN 12 252 BERATENDER INGENIEUR

Anlagen

0 Legende
1 Lageplan
2 Aufschlussergebnisse
3 Kornverteilungsanalysen

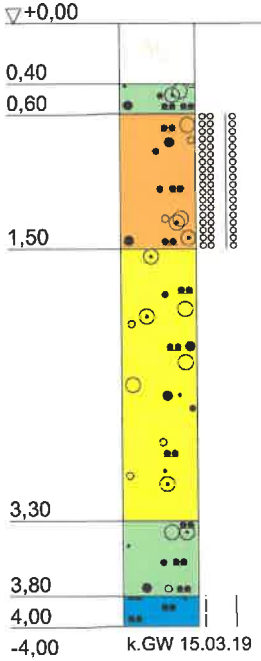
KRB 1



0,30	Mu, 1, braun
0,30	S, u, g, f, 4, braun
2,90	G, s̄, u', dch, f, 3, gelb-grau
0,50	S, u, g', f', 4, gelb

Abbruch, kein Bohrfortschritt

KRB 2



0,40	Mu, 1, braun
0,20	S, u, g, f, 4, braun
0,90	m- gS, g- ḡ, u', mdch- dch, f, 3, gelb
1,80	G, s̄, u', f, 3, gelb-grau
0,50	S, u, g', f, 4, gelb
0,20	U, fs, stf- hfst, f, 4, weiß-grau

BaugrundInstitut Richter

Dipl.-Ing. Steffen Richter

Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Tel.: 03591 270647
Fax: 03591 270649

Bauvorhaben:
Wohngebiet in Großdubrau,
Briesinger Straße

Planbezeichnung:
Bohrprofile

Anlage:	2
Projekt-Nr:	3718/19
Datum:	19.03.2019
Maßstab:	d. H. 1 : 50
Bearbeiter:	St. Richter

Baugrundinstitut Richter

L.-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649

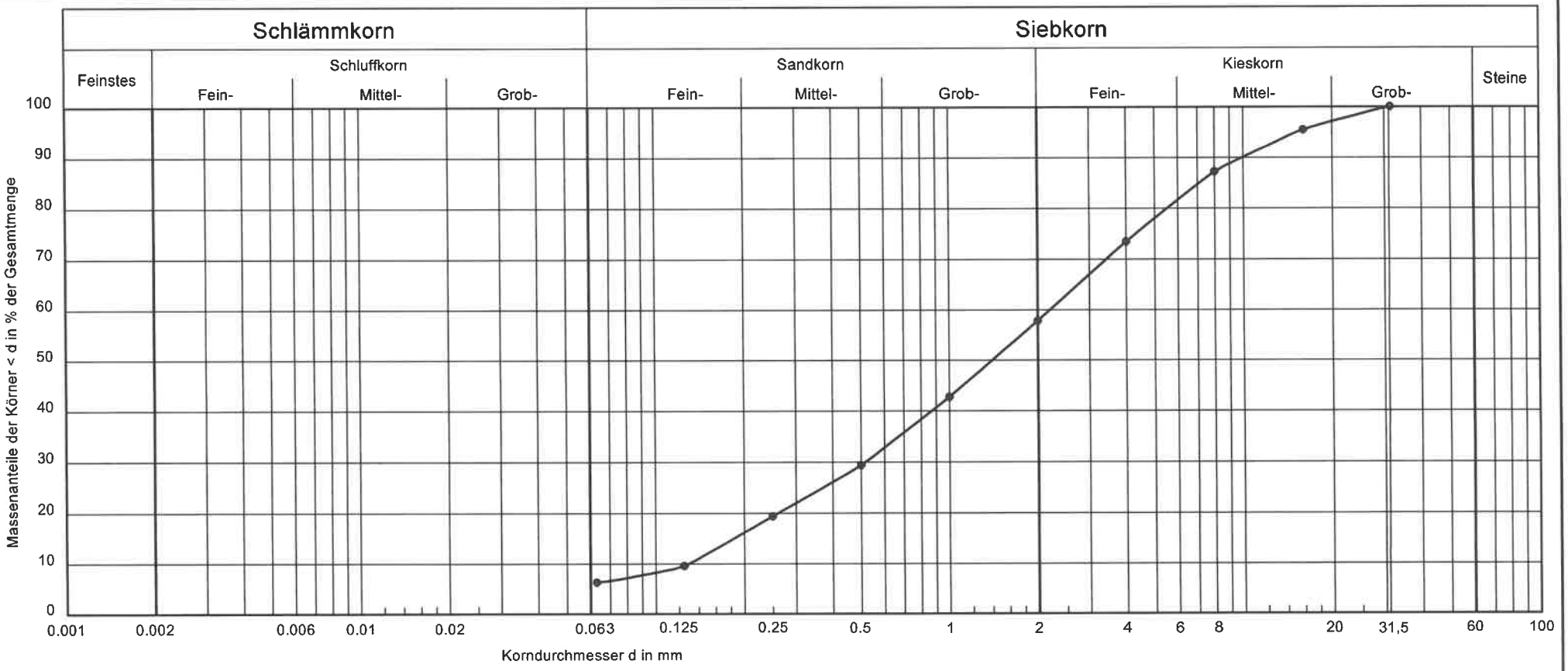
Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Bearbeiter: M. Händler Datum: 19.03.2019 gepr.:

Wohngebiet in Großdubrau,
Briesinger Straße

Aufschluss:..... KRB 1
Tiefe:..... 0,6 - 3,5 m
Probe entnommen am:..... 15.03.2019
Probe entnommen von:..... M. Händler



Bodenart nach DIN 4022:	G, s̄, u'
Bodengruppe nach DIN 18196:	GU
U/Cc:	17.0/0.9
Probe trocken [g]:	1359,72
Wassergehalt [%]:	5,0
Feinkorngehalt [%]:	6,3
Korndichte nach DIN 18124:	

Bemerkungen:

Anlage: 3.1

Auftrag: 3718/19

Baugrundinstitut Richter

L.-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649

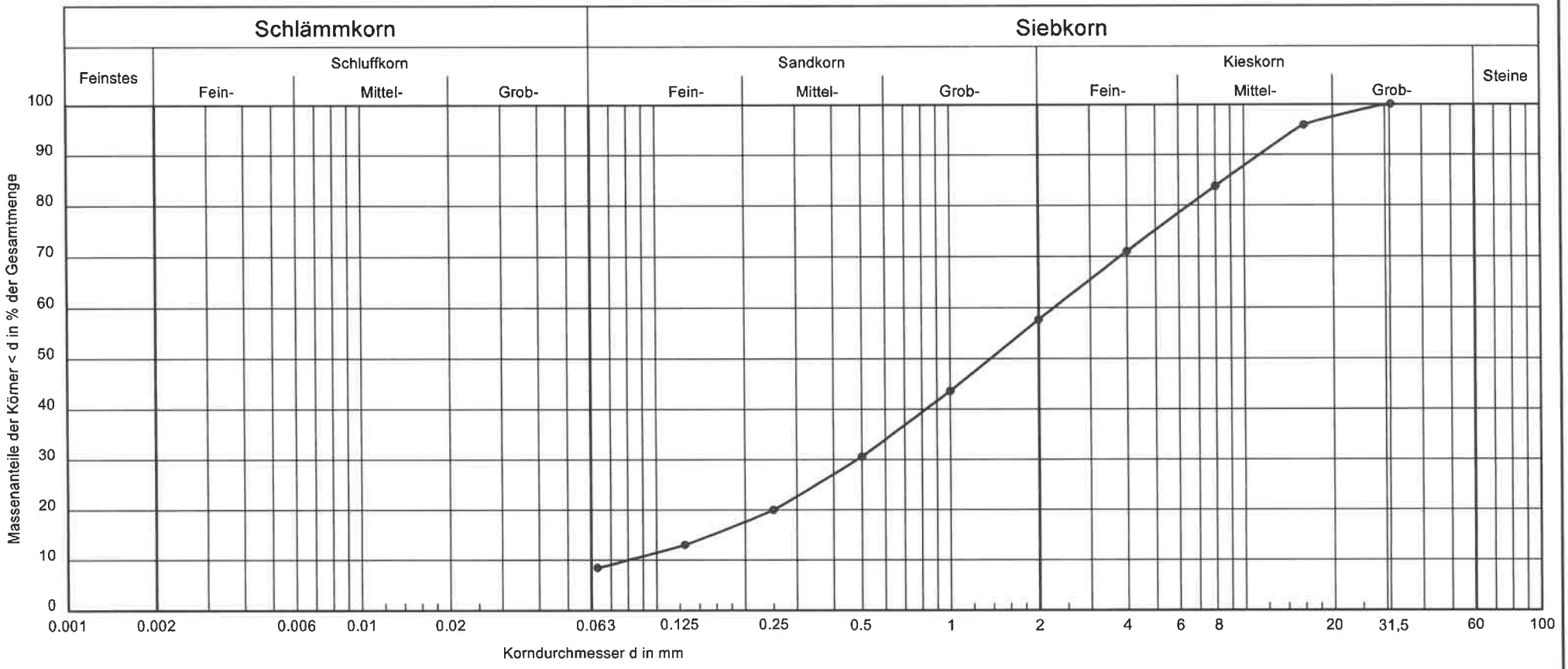
Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Bearbeiter: M. Händler Datum: 19.03.2019 gepr.:

Wohngebiet in Großdubrau,
Briesinger Straße

Aufschluss:..... KRB 2
Tiefe:..... 1,5 - 3,3 m
Probe entnommen am:..... 15.03.2019
Probe entnommen von:..... M. Händler



Bodenart nach DIN 4022:	G, s̄, u'
Bodengruppe nach DIN 18196:	GU
U/Cc:	28.1/1.3
Probe trocken [g]:	1167,44
Wassergehalt [%]:	4,8
Feinkorngehalt [%]:	8,5
Korndichte nach DIN 18124:	

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Auftrag: 3718/19