

Gemeinde Büchen
Der Bürgermeister
Bauwesen
Amtsplatz 1
21514 Büchen

Lübeck, 03.08.2015
- B 208915 -

UNTERSUCHUNGSBERICHT

zu bodenmechanischen Feld- und Laboruntersuchungen, Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse hinsichtlich der grundsätzlichen Bebaubarkeit der Grundstücke und Erschließungsmaßnahmen sowie zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

Gemeinde Büchen im geplanten Erschließungsgebiet B-Plan 50

Anlagen: 1 Bodenprofile und Lage der Untersuchungspunkte
 2 Körnungslinien

Veranlassung/ Vorbemerkung

Das Ingenieurbüro Reinberg, Lübeck, wurde beauftragt, die Boden- und Grundwasserverhältnisse im Bereich des o.a. Bebauungsplanes durch orientierende Feld- und Laboruntersuchungen zu erkunden, zu beschreiben und die Tragfähigkeit sowie die Versickerungsfähigkeit der angetroffenen Böden hinsichtlich einer Wohngebietserschließung/-bebauung allgemein zu beurteilen.

Zur Bearbeitung wurden von der Gemeinde Büchen folgende Unterlagen als pdf-Dateien zur Verfügung gestellt:

- Vorentwurf für die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit Planzeichnung A und vorläufige Begründung zum Vorentwurf vom 19.03.2015 von der Planwerkstatt Nord, Dipl.-Ing. H. S. Feender, Stadtplaner, Güster;
- Vermessungsunterlagen;
- Stellungnahme gemäß §4(1) Baugesetzbuch (BauGB) vom Kreis Herzogtum Lauenburg, Der Landrat Fachdienst Regionalentwicklung und Verkehrsinfrastruktur vom 07.05.2015.

Lokal grenzt der B-Plan Bereich östlich direkt an ein holozänes Niedermoor (Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf) und ist oberflächennah von glazifluviatilen Sanden und Kiesen sowie Beckensedimenten geprägt.

Das an der Oberfläche sehr bewegte Gelände ist zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen ungenutzt und überwiegend mit Oberboden angedeckt. Im westlichen Teil fällt das Gelände um ca. 3,4m und im östlichen Bereich um ca. 1,4m in Richtung Süden ab.

Die Bodenverhältnisse sollen in dem o.a. Gebiet an sieben durch den Auftraggeber vorgegebenen gleichmäßig verteilten Untersuchungspunkten erkundet werden.

Bodenmechanische Untersuchungen

Am 09. Juli d. J. wurden zur Feststellung der Boden- und Grundwasserverhältnisse Kleinrammbohrungen (n. DIN 4021/22 475-1, DN 40-80mm) bis 5m unter Gelände abgeteuft.

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind nach einer kornanalytischen Bestimmung der laufend entnommenen Bodenproben als farbige Profile zeichnerisch und höhengerecht, bezogen auf Meter über Normalhöhennull (müNHN), auf der beigefügten Anlage aufgetragen; die Bohransatzpunkte sind dem nebenstehenden Lageplan zu entnehmen. Die in Feld-

versuchen (n. DIN 4022) ermittelten Konsistenzen der bindigen Böden sind rechts als Strichmarkierungen dargestellt.

Die nach dem Bohrende im Bohrloch gemessenen Grundwasserstände sind links an den Bodenprofilen in blau angetragen; wasserführende Bodenschichten sind mit einem senkrechten bauen Strich gekennzeichnet.

Es hat sich der nachfolgend beschriebene Bodenaufbau ergeben:

An der Geländeoberkante wurden an den Untersuchungspunkten 1 - 6 eine 40 bis 70m starke sandige Oberbodenschicht angetroffen.

Unterhalb des Oberbodens bzw. an der Geländeoberkante am Punkt 7 folgen z.T. bis zur Erkundungsendteufe bzw. bis 1,8 bis 3,6m unter Gelände (Pkte. 2 – 5) gewachsene unterschiedlich zusammengesetzte rollige Böden. Dabei handelt es sich um z.T. schwach schluffige, schwach mittelsandige bis mittelsandige, vereinzelt schwach grobsandige, schwach kiesige Feinsande mit z.T. Schluff- und Torf-Streifen, Fein- und Mittelsande, schwach feinsandige, grobsandige Mittelsande, z.T. schwach schluffige, schwach feinsandige, schwach kiesige bis kiesige Mittel- und Grobsande und stark kiesige Fein- bis Grobsande. Die Lagerungsdichte der Sande ist dem Bohrfortschritt nach als mitteldicht zu beschreiben.

Bis zur Endteufe der Bohrpunkte 2 – 5 wurden bindige Beckenablagerungen als entkalkter Beckenschluff (BU) in weich-steifer bis steifer Zustandsform mit eingelagerten nassen und trockenen Feinsand-Streifen erbohrt.

Die organoleptisch/ sensorische Ansprache der gewachsenen Böden war ohne Auffälligkeiten.

Von den gewachsenen Böden wurden im bodenmechanischen Labor des Unterzeichners, zur Bestimmung weiterer Kenndaten, drei Mischproben zusammengestellt und an diesen sowie einer Einzelprobe die Körnungslinien durch Nasssiebanalysen (n. DIN 18123-5) ermittelt, die als Durchgangssummenkurven im einfachlogarithmisch geteilten Koordinatensystem auf der Anlage 2 dargestellt sind. Die Wasserdurchlässigkeiten der Böden wurden rechnerisch nach *Beyer* ermittelt und sind ebenfalls der Anlage 2 zu entnehmen.

Weitere Einzelheiten zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen sind aus der beigelegten Anlage 1 ersichtlich.

Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten wurde nach Beendigung der Bohrarbeiten das innerhalb der Sande hydraulisch korrespondierende Grundwasser in Tiefen von 1,5 bis 3,9m unter Gelände bzw. +14,7 bis +17,4mNHN angetroffen. Aus diesen Messungen ist grundsätzlich eine Grundwasserfließrichtung parallel zur Geländeoberkante in südlicher Richtung anzunehmen.

Im Bereich der Untersuchungspunkte 3 und 5 wurde kein Grund-, Stau- oder Schichtenwasser festgestellt. Im Bereich von Schichtübergängen /-wechseln sind die bindigen Böden als nass/feucht anzusprechen.

Die Untersuchungen wurden zu einem Zeitpunkt von einer vorausgegangenen längeren trockenen Witterungsperiode ausgeführt, daher ist aufgrund von klimatischen bzw. witterungsbedingten Einflüssen mit einem Grundwasseranstieg von bis zu 1,0m zu rechnen.

Kennzeichnende Eigenschaften der Böden

Der sandige Oberboden genießt einen besonderen Schutz (Mutterbodenschutzgesetz gemäß BauGB §202) und ist unterhalb bebauter Flächen (auch Garagen, Stellplätzen und Verkehrsflächen) zum Beginn der Bauarbeiten generell abzutragen und zur Wiederverwendung seitlich in geeigneten Mieten zu lagern.

Oberboden:

Bodenklasse n. DIN 18300: 1

Bodengruppe n. DIN 18196: OH

Die gewachsenen Sande sind gut tragfähig, grundsätzlich verdichtungswillig und neigen im festgestellten Zustand zu nur geringen Verformungen. Setzungen/ Zusammendrückungen treten unmittelbar nach der Belastung aus den Nachverdichtungsarbeiten ein. Die Wasserdurchlässigkeit ist als wasserdurchlässig (n. DIN 18130, Tab. 1) zu beschreiben.

Sande:

Bodenklasse n. DIN 18300: 3

Bodengruppe n. DIN 18196: SE-SU

Frostempfindlichkeit: F1 (nicht frostempfindlich,
n. ZTV E-StB 09)

Raumgewicht: $\gamma / \gamma' = 18/10\text{kN/m}^3$

Scherfestigkeit: $\varphi_k' = 32,5^\circ$

Kohäsion:	$c_k =$	0kN/m ²
Steifemodul:	$E_{s,k} =$	40MN/m ²

Der gewachsene bindige Boden als Beckenschluff (BU) angesprochen, ist in der angetroffenen weich-steifen bis steifen Zustandsform grundsätzlich tragfähig neigt jedoch unter neuer ständiger Last zu langfristig abklingenden Konsolidierungssetzungen. Aufgrund der Kornzusammensetzung (hoher Feinkornanteil) ist er sehr schwach wasserdurchlässig (n. DIN 18 130, Tab. 1) sowie ausgeprägt frost- und wasserempfindlich.

Bei Wasserzutritt und/ oder bei dynamischer Beanspruchung, z.B. durch Radlasten von Baufahrzeugen verlieren diese Böden infolge Gefügeveränderung ihre Festigkeit und weichen völlig auf.

Beckenschluff (BU), weich-steif bis steif:

Bodenklasse n. DIN 18300:	4, 2 (wenn durch Wasserzutritt bzw. dynamischer Belastung der Boden in seinem Gefüge zerstört wird und dann den „Fließenden Bodenarten“ zuzuordnen ist)
Bodengruppe n. DIN 18196:	UL-UM
Frostempfindlichkeit:	F3 (sehr frostempfindlich, n. ZTV E-StB 09)
Raumgewicht:	$\gamma / \gamma' =$ 20/10kN/m ³
Scherfestigkeit:	$\varphi_k' =$ 20...25°
Kohäsion:	$c_k =$ 5,0...7,5kN/m ²
Steifemodul:	$E_{s,k} =$ 20...25MN/m ²

Kurzbewertung der Untersuchungsergebnisse

Ausweislich der durchgeführten orientierenden Feld- u. Laboruntersuchungen sind im untersuchten Bereich Flachgründungen auf Einzel-, Streifenfundamenten und Stahlbetonsohlplatten für nicht- und unterkellert geplante Einfamilien-, Reihen- und Doppelhäuser sowie der Bau von Ver- und Entsorgungseinrichtungen und Erschließungsstraßen ohne besondere Gründungsmaßnahmen (Pfahlgründungen, Tiefenverdichtung o.ä.) gut möglich. Die Bemessung für die Gründungselemente kann z.B. nach den Tabellen der DIN 1054:2010-12 erfolgen.

Bei unterkellert geplanter Bauweise sind je nach Lage und Geländehöhe des Grundstückes bauzeitliche Grundwasserabsenkungen und die Trockenhaltung (n. DIN 4095, Dränung baulicher Anlagen, Abdichtung n. DIN 18 195-4 oder -6, „weiße“ Wanne aus wu-Beton) der in den Grundwasserbereich einbindenden Gebäudeteile zu planen.

Für Geländeauffüllungen des bewegten Geländes ist ein grobkörniger Boden (SE-SW n. DIN 18 196) lagenweise verdichtet ($D_{Pr} \geq 98\%$) zu verwenden.

Bei den gegebenen Bodenverhältnissen kann der Straßenoberbau grundsätzlich nach Abschnitt 3.1.2 F1-Böden der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), in Abhängigkeit der zu ermittelnden Belastungsklasse und Frosteinwirkungszone II, geplant werden.

Die grundsätzlich als untere Frostschutzschicht verwendbaren anstehenden frostunempfindlichen Böden (Sande) sind aus der Erfahrung auch nach einer Nachverdichtung zur Aufnahme des Straßenoberbaues, aufgrund fehlender Kiesanteile, nicht ausreichend tragfähig (Forderung: Verformungsmodul $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$). Demnach ist für den ungebundenen Straßenaufbau eine untere Frostschutzschicht mit einem Kieskornanteil (Korndurchmesser $D \geq 2 \text{ mm} \geq 25 \text{ M.-%}$) vorzusehen. Nach dem Bodenabtrag und den Verdichtungsarbeiten auf dem Straßenplanum werden zum Nachweis ausreichender Tragfähigkeit statische Plattendruckversuche (n. DIN 18 134) angeraten.

Bei der Auswahl der Baustoffe und Beschreibung der Bauweisen wird auf die Einhaltung der in den ZTV'en (z.B. ZTV SoB-StB 04/ ZTV Pflaster-StB 06) und Technischen Lieferbedingungen (z. B. TL SoB-StB 04/ TL Pflaster-StB 06/ TL Gestein-StB 04) formulierten Anforderungen hingewiesen.

Eine dauerhafte Entwässerung (Planumsdränage) ist nicht einzuplanen.

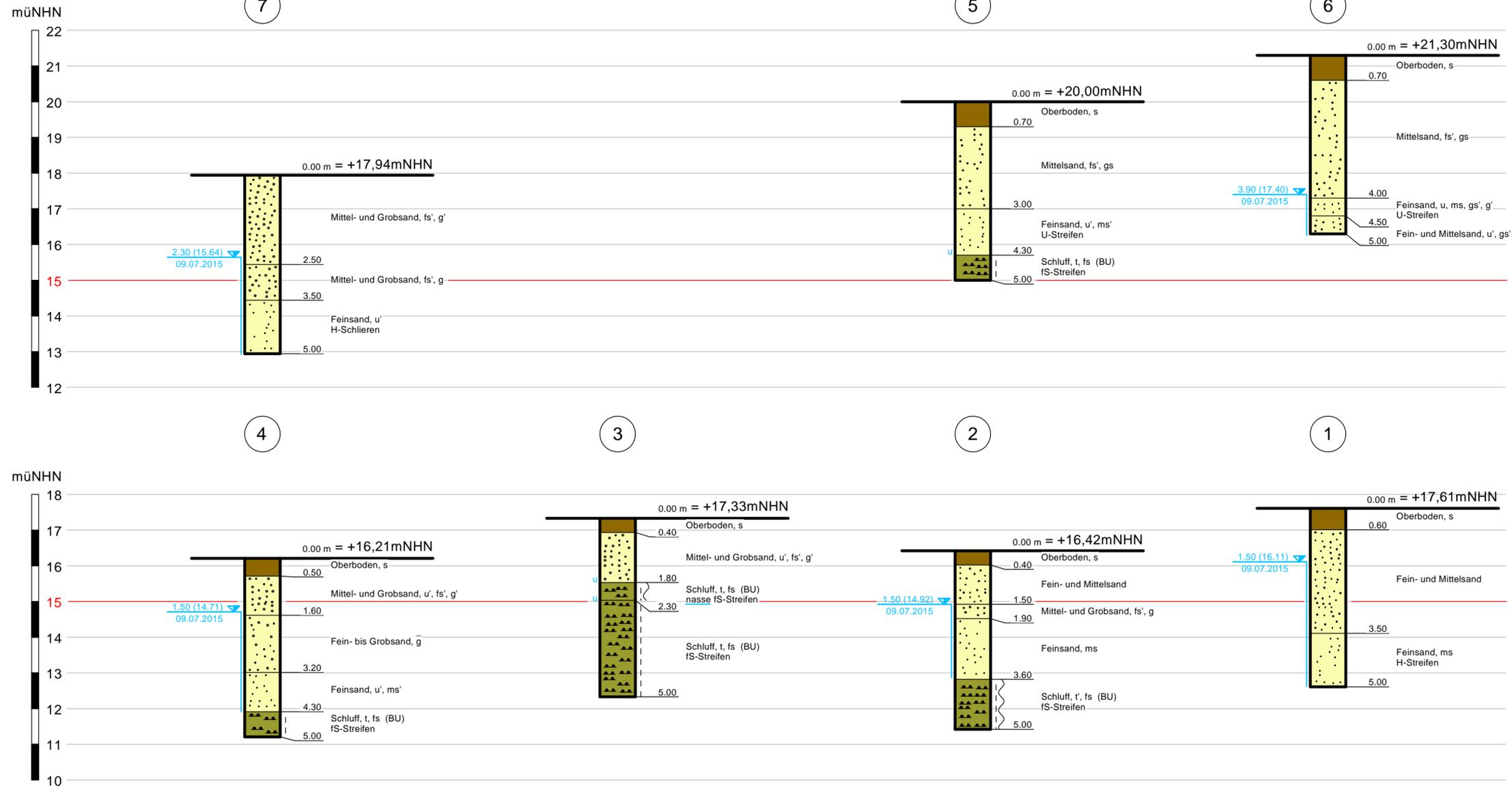
Ausweislich sämtlicher Untersuchungsergebnisse kann auf dem untersuchten Grundstück eine dezentrale Versickerung des nicht verunreinigten Dachflächenwassers, nach den Vorgaben des Arbeitsblattes ATV-DVWK-A 138, in den gewachsenen wasserdurchlässigen Sanden grundsätzlich gut ausgeführt werden. Die Wasserdurchlässigkeiten der Böden sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Aufgrund der festgestellten Grundwasserstände von ca. 1,5 bis 3,9m unter Gelände bzw. des möglichen Anstieges des Grundwassers ist der geforderte Sickerraum n. ATV-DVWK-A 138, von der Unterkante der Versickerungsanlage bis zum höchstmöglichen Grundwasserstand $\geq 1,0 \text{ m}$, bei der Wahl der Versickerungsanlage zu beachten.



KLEINBOHRUNG:

M. d. H. 1:100



Lage der Untersuchungspunkte, o. M.



ERLÄUTERUNGEN:

BODENART	KURZZEICHEN	GRUNDWASSERSYMBOL
Steine	steinig X x	2.45 GW angebohrt
Kies	kiesig G g	30.04.98
Sand	sandig S s	2.45 GW Bohrende
Schluff	schluffig U u	30.04.98
Ton	tonig T t	2.45 GW Ruhe
Torf/Humus	humos H h	30.04.98
Mudde	organisch F o	wasserführend u nass
Auffüllung	A	
Kalkmudde	Wk	
Lehm	L	
Geschiebelehm, -mergel	Lg, Mg	
Beckenschluff, -mergel	BU, BUM	
Beckenton, -mergel	BT, BTM	
Geschiebesand	Sg	
Wiesenton	WT	
fein- mittel- grob- schwach stark	f- m- g-	
breiig weich steif halbfest		
gepreßt	≡	

Plangrundlage: Planwerkstatt Nord, Dipl.-Ing. H. S. Feender, Güster

BAUVORHABEN: Gemeinde Büchen, Bebauungsplan Nr. 50

DARSTELLUNG: **BODENPROFILE UND LAGE DER UNTERSUCHUNGSPUNKTE**

ANLAGE: 1 ZU: B 208915 DATUM: 21.07.2015 gez.: Re gepr.: Rg

INGENIEURBÜRO REINBERG
 GEOTECHNISCHE KOMPETENZ
 ISAAC-NEWTON-STR. 7 23562 LÜBECK TEL. 0451/58 08 105 FAX 58 08 106
 E-mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de





Körnungslinie

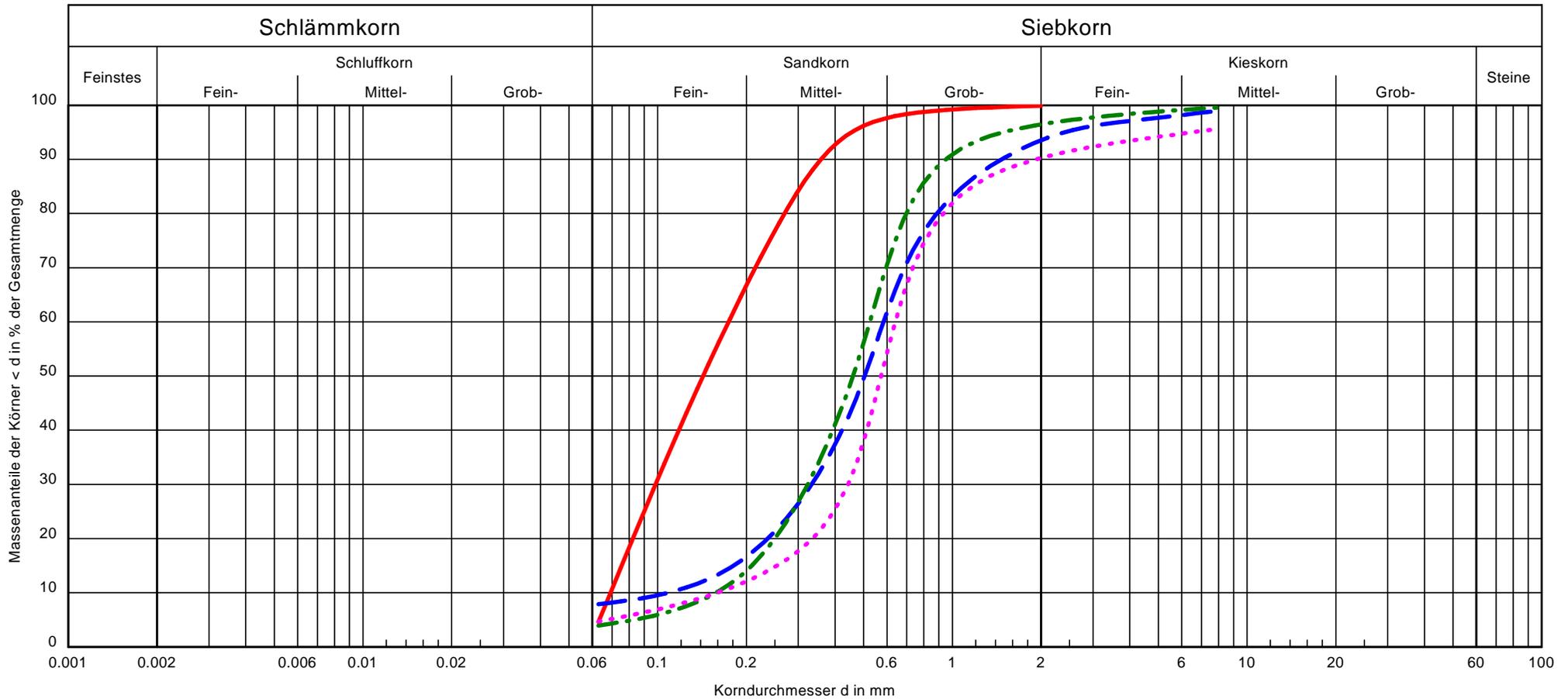
Gemeinde Büchen

Bebauungsplan Nr. 50

Probe entnommen am: 09.07.2015

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung n. DIN 18 123-5



Signatur:					Bemerkungen: Der k-Wert (Wasserdurchlässigkeit) wurde rechnerisch n. Beyer aus der Körnungskurve ermittelt und in m/s angegeben!	Anlage: 2 zu: B 208915
Bodenart:	Fein- und Mittelsand	Mittel- und Grobsand, u', fs', g'	Mittelsand, fs', gs	Mittel- und Grobsand, fs', g'		
Bodengruppe:	SE	SU	SE	SE		
Frostempfindlichk.:	F1	F1	F1	F1		
Entnahmestelle/-tiefe:	1, 2/ 0,6-3,5, 0,4-1,5m	3, 4/ 0,4-1,8, 0,5-1,6m	5, 6/ 0,7-3,0, 0,7-4,0m	7 /0,0-2,5m		
k-Wert:	$4.8 \cdot 10^{-5}$	$9.4 \cdot 10^{-5}$	$2.2 \cdot 10^{-4}$	$2.3 \cdot 10^{-4}$		