

BSK Bau + Stadtplaner Kontor  
Frau Apel  
Mühlenplatz 1  
23879 Mölln  
E-Mail: [apel@bsk-moelln.de](mailto:apel@bsk-moelln.de)



Alfstraße 26  
23552 Lübeck

Telefon: (0451) 30037-0  
Telefax: (0451) 30037-11  
E-Mail: [info@baukontor-duemcke.de](mailto:info@baukontor-duemcke.de)

Steuer -Nr. 22 290 0227 2

Lübeck, den 04. September 2018  
qu -  
127/18

Bearbeitung: Herr Quade  
Durchwahl: (0451) 30037-23  
E-Mail: [quade@baukontor-duemcke.de](mailto:quade@baukontor-duemcke.de)

**Betr.:** Hornbek, 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1  
hier: Untersuchung und Beurteilung der Untergrundverhältnisse durch  
zwei Sondierbohrungen  
**Bezug:** Auftrag vom 12. Juli 2018  
**Anlagen:** 127/18-1 und -2

## 1. Veranlassung

In Hornbek ist die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1 vorgesehen. Wir sind beauftragt worden, die Bodenverhältnisse durch 2 Sondierbohrungen festzustellen und allgemein zu beurteilen. Für die Bearbeitung stehen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan als pdf-Datei M. 1:1000 vom 21.08.2018
- Lageplan als dwg-Datei vom 22.08.2018  
(BSK Bau + Stadtplaner Kontor GbR, Mölln)
- Planunterlagen Versorgungsleitungen M. 1:500 Gas, Wasser, Breitband vom 16.07.2018  
(VSG Vereinigte Stadtwerke Netz GmbH, Ratzeburg)
- Planunterlagen Stromleitungen M. 1:500 als pdf-Datei vom 31.08.2018  
(Schleswig-Holstein Netz, Schwarzenbek)
- Auszug Sielkataster M. 1:1000 vom als pdf-Datei vom 24.08.2018

- Leitungsplan Telekom M. 1:500 vom 16.07.2018  
(Telekom Trassenauskunft)
  
- Ergebnisse und Schichtenverzeichnisse von zwei Sondierbohrungen und zwei Rammsondierungen vom 23.08.2018  
(Baukontor Dümcke GmbH, Lübeck)

## **2. Gelände**

Die Bebauungsplanfläche (1. Änderung des B-Plans Nr. 1) ist ca. 3.200 m<sup>2</sup> groß, die zu prüfende Fläche (Baugrenzen) umfasst ca. 800 m<sup>2</sup>. Sie befindet sich in Hornbek zwischen dem Lippenhorstweg im Norden und dem Kirschweg im Süden. Im Westen befindet sich der Lütjenmoorweg und nach Osten schließt sich Wohnbebauung an. Die zu überprüfende Fläche liegt etwas erhöht gegenüber dem Kirschweg und fällt zum Lippenhorstweg über eine ca. 1,5 m hohe Böschung ab. Die leicht zum Lippenhorstweg geneigte Fläche ist grasbewachsen.

## **3. Untergrundaufbau**

Der Untergrundaufbau ist durch zwei Sondierbohrungen (SB 1 und SB 2) bis max. 5,0 m erkundet worden. Die Ergebnisse sind als Bodenprofile höhengerecht auf der Anlage 127/18-1 neben dem Lageplan dargestellt. Danach hat sich Folgendes ergeben:

Unterhalb der oberflächigen, sehr schwach humosen Oberbodenschicht folgen bis zur Endtiefe in max. 5,0 m Fein- und Mittelsande, örtlich mit schluffigen Lagen. In SB 2 steht ab 2,4 m Tiefe Mittel- und Grobsand an. Diese Sondierung wurde in 4,0 m Tiefe abgebrochen, da nur noch sehr geringer Bohrfortschritt zu verzeichnen war (evtl. Steine).

Grundwasser wurde in den Sondierungen nicht festgestellt. Auf den teilweise eingeschalteten schluffigen Lagen sind kurzzeitig Stauwasserbildungen in der jeweiligen Aushubebene in niederschlagsreicher Witterung nicht auszuschließen.

**4. Bodenkennwerte****4.1 schwach humoser Oberboden**

Zusammensetzung: sehr schwach humoser schwach schluffiger, stark feinsandiger Mittelsand, schwach grobsandig, schwach kiesig

Bodengruppe (DIN 18196): SU

Bodenklasse (DIN 18300): [3]

Homogenbereich (DIN 18300 neu): A

Frostempfindlichkeit (ZTVE): F1 – F3

Ersatzrechenwerte:

Wichte	$\gamma/\gamma'$	=	18/10 kN/m <sup>3</sup>
Scherfestigkeit	$\varphi_k$	=	30 °
	$c_k$	=	0
Steifeziffer	$E_{s,k}$	=	20 MN/m <sup>2</sup>

**4.2 Sande**

Kornverteilung: s. Anlage 127/18-2

Kornaufbau: schluffige bis schwach schluffige Sande, schwach kiesig bis kiesig

Lagerungsdichte: Die Lagerungsdichte ist an zwei Stellen mit der leichten Rammsonde (DIN 4094 – DPL 5) überprüft worden. Die Ergebnisse sind neben den Bodenprofilen als Schlagzahlen  $N_{10}$  (Schlagzahl pro 10 cm Eindringung) auf der Anlage 127/18-1 aufgetragen. Danach sind die Sande unterhalb des Oberbodens im oberen Bereich bei Schlagzahlen von  $N_{10} \leq 7$  Schlägen nur locker gelagert. Ab ca. 1,8 m Tiefe steigen die Schlagzahlen auf Wert bis zu  $N_{10} = 11$  Schlägen an, so daß hier eine mitteldichte Lagerung vorliegt.

Bodengruppe (DIN 18196): SU, SU\* bei schluffigen Lagen

Bodenklasse (DIN 18300): 3, 4

Homogenbereich (DIN 18300 neu): A

Frostempfindlichkeit (ZTVE): F 1 bis F 3 (nicht bis stark frostempfindlich)

Rechenwerte:

Wichte		$\gamma/\gamma$	=	19/11	kN/m <sup>3</sup>
Scherfestigkeit	32,5°	$\leq \varphi_k$	$\leq$	35°	
		$c_k$	=	0	
Steifezahl	30	$\leq E_s$	$\leq$	40	MN/m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert:	$0,5 \times 10^{-6}$	$\leq k$	$\leq$	$10^{-4}$	m/s

## **5. Beurteilung**

### **5.1 Allgemeine Bebaubarkeit**

Die Untersuchungen haben ergeben, daß in Gründungsebene eines unterkellerten bzw. nicht unterkellerten Gebäudes Sande anstehen. Die Sande sind nach intensiver Nachverdichtung ausreichend tragfähig für eine Flachgründung. Eventuell sind bindige Lagen in Gründungsebene auszutauschen, um einheitliche Gründungsverhältnisse zu gewährleisten.

Danach kann zunächst von einem Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes von

$$\sigma_{R,d} \leq 210 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{charakteristisch } \sigma_{R,k} \leq 150 \text{ kN/m}^2)$$

ausgegangen werden.

Höhere Bemessungswerte können nach Prüfung des jeweiligen Einzelfalls zugelassen werden, wenn im Rahmen eines auf das jeweilige Bauwerk bezogenes Baugrundgutachten die Setzungen und die Grundbruchsicherheit nachgewiesen werden und für das Bauwerk verträglich sind.

Für unterkellerte Gebäude sind besondere Trockenhaltungsmaßnahmen einzuplanen, damit beim Vorhandensein von schluffigen Lagen eine Durchfeuchtung der Kellerwände und -sohle sicher vermieden wird.

### **5.2 Sielbau/Leitungsgräben**

Es ist davon auszugehen, daß die Sielleitungen im Sand verlegt werden können. Maßnahmen zur Grundwasserhaltung im Sand sind dann nicht erforderlich. Nach DIN 4124 ist hier eine Böschungsneigung von  $\alpha = 45^\circ$  möglich.

Der ausgehobene Boden ist aufgrund der möglichen bindigen Lagen nur bedingt für den Wiedereinbau zu verwenden. Der Wiedereinbau ist auf der Baustelle verantwortlich fest-

zulegen. Ansonsten ist schluffarmer (Schluffanteil  $D < 0,06$  mm kleiner 5 %), verdichtungsfähiger Grubensand zur Verfüllung zu verwenden.

In der Leitungszone und bis 1 m über Rohrscheitel ist die Verdichtung nur mit leichtem Gerät und in Lagen von max. 0,3 m Dicke durchzuführen. Für das Einbaumaterial ist bis 0,5 m unter Planum ein Verdichtungsgrad von  $D_{pr} \geq 97$  % und darüber von  $D_{pr} \geq 100$  % zu erreichen

### 5.3 Versickerung von Niederschlagswasser

Die Versickerung von Niederschlagswasser gemäß DWA A-138 ist im Sand möglich. Es kann eine Mulden-, Rigolen oder Schachtversickerung gewählt werden. Aufgrund der örtlich vorhandenen, schlechter durchlässigen Schlufflagen ist der jeweilige geplante Versickerungsort bzw. die Versickerungsstrecke durch Bodenaufschlüsse zu überprüfen.

### 5.4 Aufbau von Verkehrsflächen

Für den Aus- und Aufbau der (privaten) Verkehrsflächen wird die Beachtung der RStO, ZTVE-StB und ZTVT-StB, jeweils neueste Fassung, empfohlen. Die Sande sind intensiv nachzuverdichten. Eventuelle schluffige Lagen in Planumsebene sind gegen schluffarmes, frostsicheres Material auszutauschen. Es kann z.B. folgender Aufbau möglich (Belastungsklasse Bk 0,3):

8	cm	Betonsteinpflaster
3	cm	Sand-Splitt-Gemisch 0/5
15	cm	Schottertragschicht 0/32 $E_{V2} \geq 120$ MPa $D_{pr} \geq 103$ %
30	cm	Frostschuttschicht z.B. 0/32 oder entsprechendes Betonrecyclingmaterial aus überwiegend gebrochenem Material mit Eignungsnachweis nach ZTV SoB Verformungsmodul $E_{V2} \geq 100$ MPa Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 103$ %
Planum		Verformungsmodul $E_{V2} \geq 45$ MPa.

### 5.5 Böschung

Die Standsicherheit der Böschung ist zu überprüfen. Gemäß Straßenbauvorschriften RAA, RAL, ZTVE-StB kann von einer Regelböschung im Feinsand von  $n = 1:2$  oder flacher ausgegangen werden bzw. die Böschungen sind zu befestigen oder zu sichern. Außerdem ist eine Belastung durch Bauwerklasten auszuschließen.

## **6. Zusammenfassung**

Die Baugrunduntersuchungen für die 1. Ergänzung des B-Plans Nr. 1 in Hornbek haben folgendes ergeben:

- Unterhalb von schwach humosen Oberböden stehen überwiegend Fein- und Mittelsande an.
- Grundwasser wurde nicht festgestellt. Kurzzeitige Stauwasserbildungen auf eingelagerten schluffigen Lagen sind nicht auszuschließen.
- Eine Flachgründung ist möglich. Es kann eine maximale Bemessungswerten des Sohldruckwiederstandes von
$$\sigma_{R,d} \leq 210 \text{ kN/m}^2$$
ausgegangen werden. Höhere Sohlpressungen sind möglich, wenn im Rahmen eines Baugrundgutachtens bauwerksbezogene Zusatzuntersuchungen und Setzungsberechnungen durchgeführt werden.
- Angaben zur Leitungsgrabenbau und zur Versickerung von Niederschlagswasser sind den Abschnitten 5.2 und 5.3 zu entnehmen.
- Der mögliche Verkehrsflächenbau ist im Abschnitt 5.4 beschrieben, Angaben zur Böschung an der Nordseite der Fläche in Abschnitt 5.5.

Erd- und Grundbaulaboratorium

Sachbearbeiter:

BAUKONTOR DÜMCKE GMBH

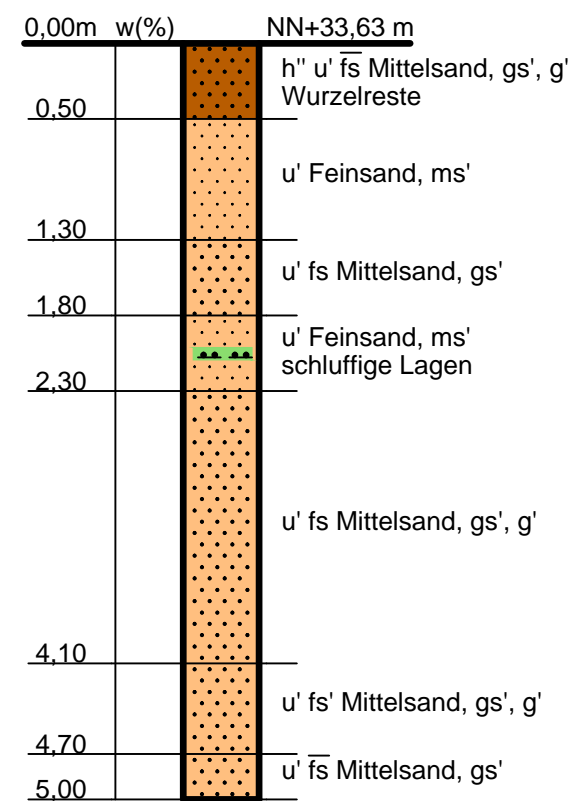
(Dipl.-Ing. Quade)

(i.A. Dipl.-Ing. Röther)

## Bodenprofile M.1:50

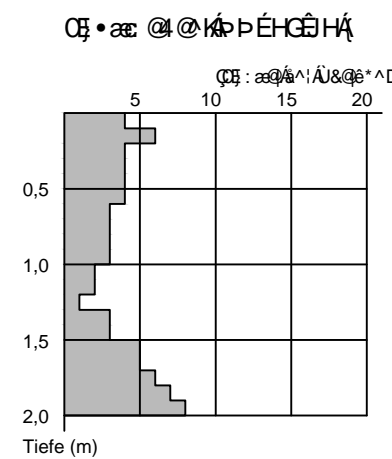
**SB 1**

(23.08.2018)



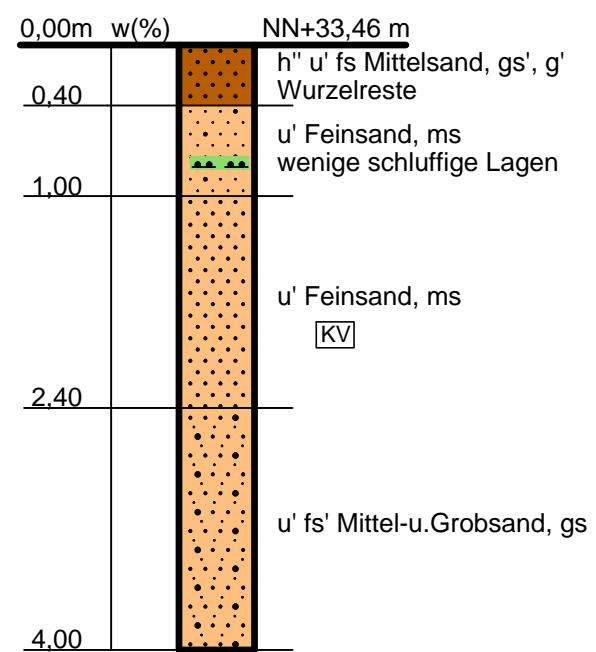
**RS 1**

(23.08.2018)



**SB 2**

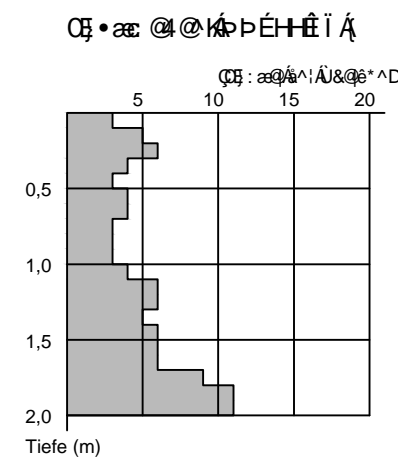
(23.08.2018)



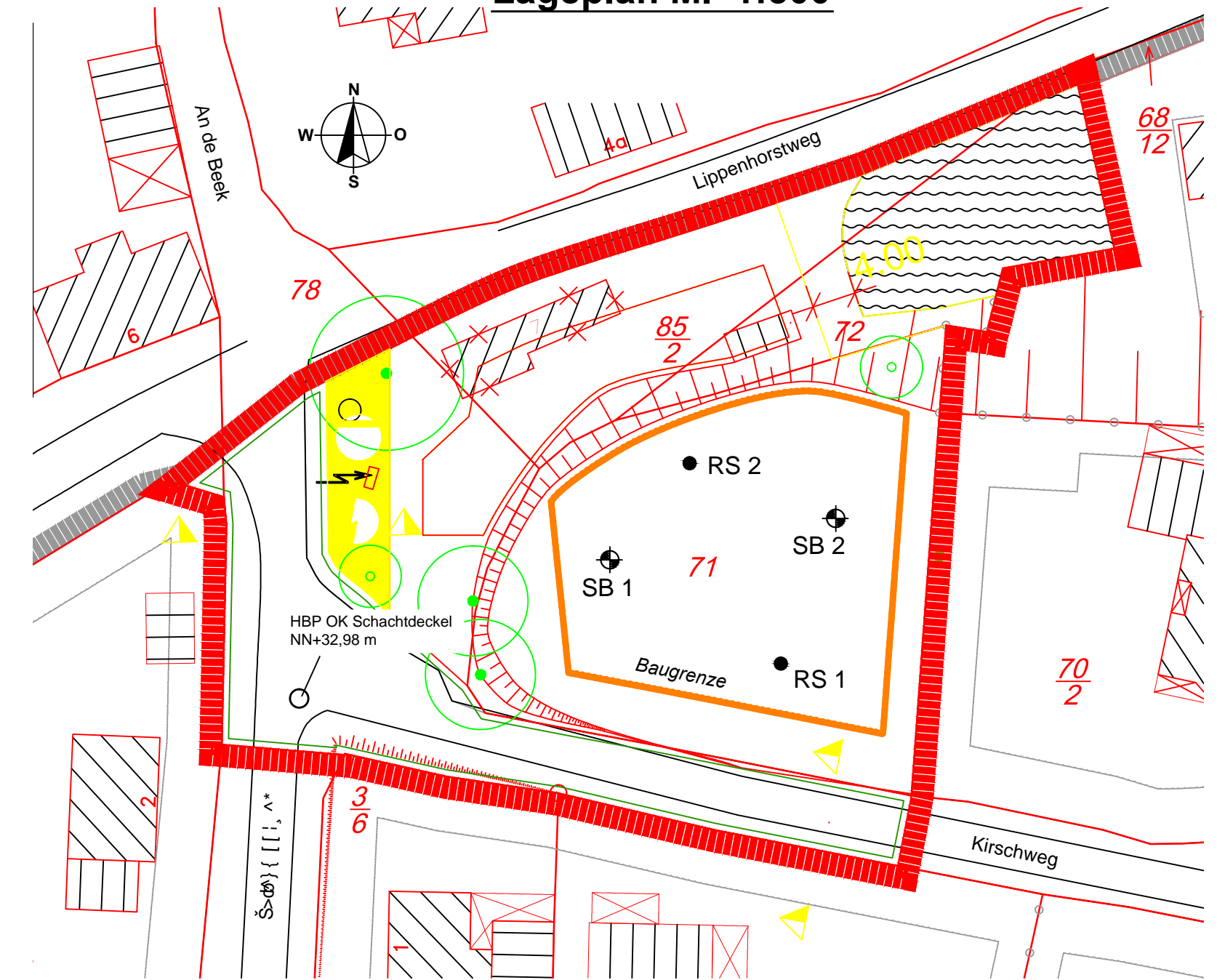
Abbruch in 4,0 m Tiefe, da praktisch kein Bohrfortschritt

**RS 2**

(23.08.2018)



## Hornbek, 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 1 Lageplan M. 1:500



### Hornbek, 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 1

BAU-  
VORHABEN

Gemeinde Hornbek über Amt Breitenfelde  
Wasserkrüger Weg 16, 23879 Mölln

AUFTRAGGEBER

Bodenprofile + Lageplan

DAR-  
STELLUNG

GEZEICHNET 28.08.2018 Qu

MASSSTAB 1:50 1:500

ÖÜÜ Ø

PLAN 127/18-1

INDEX

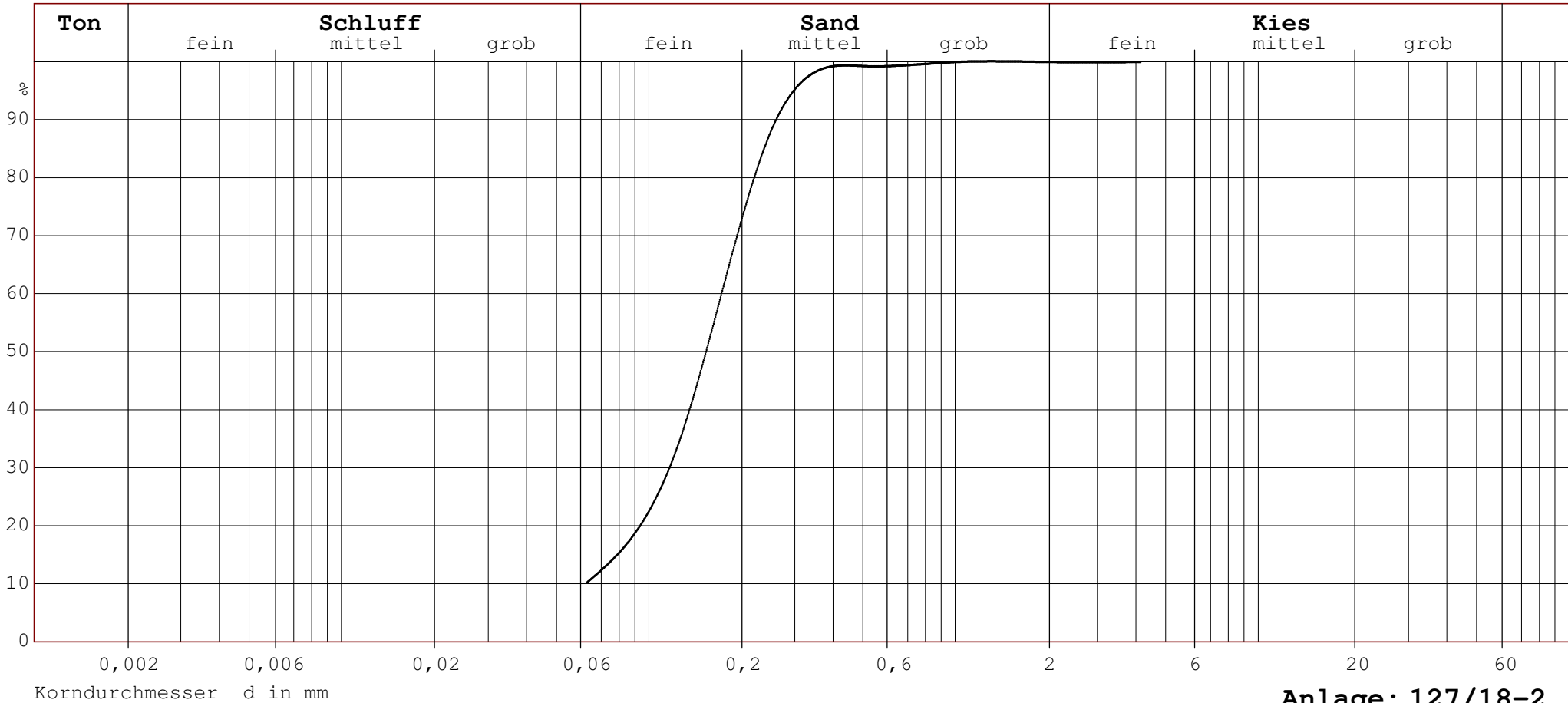
**Baukontor**  
Ö>{ & ^ GmbH

INGENIEUR- UND UMWELTBERATUNG  
ERD- UND GRUNDBAULABORATORIUM  
ALFSTRASSE 26 RUF 0451/30037-0  
GHI GÖS ÖÖS FAX 0451/30037-11  
E-Mail: info@baukontor-duemcke.de

# Körnungslinie

Bauvorhaben: Hornbek/B-Plan Nr.1

gezeichnet am 04.09.2018



**Anlage: 127/18-2**

Kennzeichnung	—————	— — —	-----
Sondierung/Tiefe	SB 2/1,70		
Bodenart	u' Feinsand,ms		
Geol.Bezeichnung			
U-Wert = D60/D10	2,7		