

# GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

- Auszug -

zum Bauvorhaben:

**Erweiterung Bürogebäude und Produktionshallen**

auf dem Grundstück

**Oststraße 3  
16356 Werneuchen**

**Projekt-Nr.: 199/18W  
vom 17.04.2018**

**BRB Prüflabor  
Albertshofer Chaussee 5  
16321 Bernau**

**Tel. (0 33 38) 39 68 76  
Fax (0 33 38) 39 68 88  
<http://www.brb-prueflabor.com>**

**Auftraggeber:**

**Bindfadenhaus engros  
Gustav Scharnau GmbH  
Gewerbepark, Oststraße 3  
16356 Werneuchen**

#### 4. GEOLOGISCHE UND HYDROLOGISCHE SITUATION

Das Untersuchungsgebiet, im Bereich der Hochfläche des Barnims, eine Grundmoränenplatte der Weichsel-Kaltzeit (Brandenburger Stadium), befindet sich im westlichen Randbereich des Tals bzw. der Rinne der „Stienitz“ (Stienitzfließ). Bei dieser Rinne, diesem Tal handelt es sich um eine kleinere weichselglaziale Schmelzwasserabflußbahn innerhalb der Hochfläche, die weiter südlich mit dem „Neuenhagener Mühlenfließ“ in Verbindung steht und zum „Berliner Urstromtal“ hin, entwässert.

Der generelle **geologische Aufbau** des Gebietes wird durch den weichselglazialen Geschiebemergel und seine Verwitterungsprodukte bestimmt.

Der weichselglaziale Geschiebemergelhorizont ist durch starke Verwitterung und Auswaschung oft als lehmiges Sand-Schluff-Gemisch (Geschiebelehm) anzutreffen. Bedingt durch Erosion ist dieser bindige Geschiebelehm- / -mergelhorizont z.T. lückenhaft verbreitet bzw. vollständig erodiert. Innerhalb der o.g. Rinne tritt der Geschiebelehm- / -mergel oberflächennah stellenweise auch als allochthone (durch die Schmelzwässer verfrachtete) oft isolierte Grundmoränenschollen auf. Stellenweise ist im tieferen Untergrund mit der Grundmoräne der Saale-Eiszeit zu rechnen. Die weichselglaziale Grundmoräne wird meistens von verschiedenenkörnigen Sanden, d.h. von Geschiebedecksanden und glazifluviatilen Hochflächensanden (Schmelzwassersanden) in Form von Nachschüttsanden überlagert sowie auch von glazifluviatilen Vorschüttsanden unterlagert. In den Niederungen und Senken innerhalb des Tales, insbesondere in der Nähe von Seen, Flüssen, Gräben und Fließten sind häufig weichselspätglaziale bis holozäne Sande (Verlagerungs- und Verschwemmungssedimente bzw. Flußsande) sowie holozäne organogene Bildungen in Form von Torfen und Mudden und organisch durchsetzte mineralische Böden, anmoorige Bildungen (Moorerde, Sand-Humus-Gemische) verbreitet. Insbesondere am Rand der Hochfläche treten des Öfteren oberflächennah weichselspätglaziale bis holozäne Flugsanddecken bzw. Dünenkomplexe auf.

Der unmittelbare Standortbereich (Westrand der Stienitzrinne, bzw. Ostrand der Grundmoränenhochfläche) ist durch ein Auslaufen der weichselkaltzeitliche Geschiebelehm- / -mergel-Ablagerungen in östliche Richtung gekennzeichnet. Die Mächtigkeitsabnahme ist hier mit einer Zunahme der Tiefenlage der Grundmoränenoberkante durch Erosion verbunden. Lokal beginnt die Grundmoräne in geringmächtige, vom Schmelzwasser verfrachtete Teilschollen zu zerfallen. Die relativ geringmächtigen weichselglazialen Hochflächensande / Decksande werden in dieser Richtung zunehmend durch glazifluviatile Talsande ersetzt.

Die generelle **hydrologische Situation** im Untersuchungsgebiet, d.h. im Bereich der Rinne des Stienitzfließes ist durch das Auftreten eines obersten vorwiegend unbedeckten Grundwasserleiters mit überwiegend freier Grundwasserführung gekennzeichnet, der in hydraulischer Verbindung zu den Oberflächengewässern (Seen / Flüssen / Gräben) innerhalb der Niederung des Stienitzfließes und der angrenzenden Gräben steht. Unterhalb der westlich an die Rinnenstruktur angrenzenden Grundmoränenhochfläche liegt das Grundwasser in gespannter Form vor.

Beim Vorhandensein von bindigen Böden (z.B. schluffige Sande, Geschiebelehm / -mergel) besteht weiterhin die Möglichkeit des zeitweisen Auftretens von Staunässe / Stauwasser, ggf. Grundwasser in der unmittelbaren Grenzzone zwischen den die bindigen Böden überlagernden Sanden und den schwach bis sehr schwach wasserdurchlässigen bindigen Böden (z.B. Geschiebelehm / -mergel). Des Weiteren kann sich in durchlässigeren Bereichen innerhalb der bindigen Böden Schichtenwasser ausbilden.

Die Lage der wasserführenden Schichten ist von den wechselhaften Boden- und Morphologieverhältnissen sowie von der Niederschlagssituation abhängig. Nach Perioden intensiver Niederschläge oder nach Schneeschmelzen (Frühjahr) ist mit Staunässe / Stauwasser, ggf. mit Grundwasser in der o.g. Grenzzone bzw. mit Schichtenwasser in durchlässigeren Bereichen innerhalb der bindigen Böden zu rechnen.

In Fortführung der Unterlage 2.7 wird für den Standortbereich ein Flurabstand (Tiefe des Grundwassers unter GOK) zwischen  $t = 1,0$  m und  $2,0$  m zu erwarten sein (siehe auch Untersuchungsergebnisse, Anlage 2).

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung vom 15.03. bis 22.03.2018 wurde in den Kleinrammbohrungen im Tiefenbereich von  $0,90$  m (B 1, B 6) bis  $2,55$  m (B 21) unter GOK Grundwasser angetroffen. In Bohrung B 11 wurde in einer Tiefe von  $2,90$  m gespanntes Grundwasser angeschnitten, das nach Bohrende auf  $2,20$  m unter GOK anstieg. In der Bohrung B 14 (Endtiefe  $3,0$  m unter GOK) wurde kein Grundwasser angetroffen (siehe Anlage 2).

Es können jahreszeitlich bedingt geringere Flurabstände auftreten, als zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung angetroffen. Für den Standort wird **der Höchstgrundwasserstand (HGW) mit ca.  $1,20$  m unterhalb der Geländeoberkante** eingeschätzt.

Das Grundwasser im Untersuchungsgebiet ist aufgrund der durchgeführten Wasseranalyse bezüglich der Betonaggressivität nach DIN 4030-2 im Aufschlußbereich der B 5 / GWMS 1, Probe GW 1 als nicht betonangreifend zu bewerten.

Die Korrosionswahrscheinlichkeit (Stahlkorrosivität von unlegiertem Stahl) gegenüber Mulden- und Lochkorrosion als auch gegenüber Flächenkorrosion ist als sehr gering abzuschätzen (Einzelergebnisse siehe Anlage 4).

## 5. BAUGRUNDVERHÄLTNISSSE UND HOMOGENBEREICHE

Auf der Grundlage der im Untersuchungsgebiet abgeteufte Kleinrammbohrungen B 1 bis B 24 können folgende Bodenarten beschrieben werden:

***Auffüllung / humose Sande A[OH]  
angetroffen in allen Bohrungen außer B 18***

In den Kleinrammbohrungen wurde oberflächennah bis in Tiefen von  $0,10$  m (B 5, B 8, B 13, B 14, B 16, B 17 und B 19),  $0,15$  m (B 22),  $0,20$  m (B 3, B 20 und B 21),  $0,30$  m (B 1, B 2, B 12 und B 24),  $0,40$  m (B 7) und  $0,50$  m (B 4, B 6, B 9 bis B 11, und B 23) unter GOK eine humose Auffüllung aufgeschlossen. Die Auffüllung besteht neben organischen Bestandteilen aus feinsandigen, schwach grobsandigen, teilweise schwach schluffigen bis schluffigen Mittelsanden.

Gemäß DIN 18196 ist das Lockergestein als OH zu klassifizieren.

Nach DIN 18300 ist der Boden der Bodenklasse 1 (Oberboden / Mutterboden) zuzuordnen.

Erfahrungsgemäß sind humose Böden meist locker gelagert. Die höheren Schlagzahlen  $N_{10}$  im Bereich RS 22 sind möglicherweise auf eine künstliche Verdichtung (z.B. durch Befahrung) zurückzuführen.

**Die humose Auffüllung ist aufgrund ihrer organischen Bestandteile und der meist lockeren Lagerung als setzungsgefährdet und somit wenig tragfähig zu charakterisieren.**

***Auffüllung: nicht bindige Sande, A [SE-SU], teilweise mit Fremdstoffen angetroffen in den Bohrungen B 3 – B 5, B 7 – B 10, B 12, B 14, B 19, B 22 – B 24***

Unterhalb des zuvor beschriebenen Mutterboden wurde in den Kleinrammbohrungen bis in Tiefen von 0,70 m (B 3), 0,90 m (B 8, B 14 und B 24), 1,00 m (B 9 und B 19), 1,30 m (B 4), 1,40 m (B 5 und B 7) 1,50 m (B 10, B 22, und B 23) und 2,20 m (B 12) unter GOK eine sandige Auffüllung, teilweise mit Fremdstoffanteilen wie Ziegelbruch, Beton, RC – Tragschichtmaterial (in B 8, B 9 und B 19) erkundet. Die Auffüllung besteht aus enggestuften, grobsandigen, schwach feinsandigen Mittelsanden der Bodengruppe [SE] bzw. schwach schluffigen, schwach feinsandigen, grobsandigen Mittelsanden der Bodengruppe [SU]. Es handelt sich hierbei wahrscheinlich um verbrachtes Bodenmaterial aus nahegelegenen Baustellen, das zur Geländeprofilierung verwendet wurde.

Gemäß DIN 18196 ist das Lockergestein als A [SE-SU] zu klassifizieren.

Nach DIN 18300 sind die aufgefüllten / umgelagerten, nicht bindigen Sande der Bodenklasse 3 zuzuordnen.

Nach DIN 18130-1 wird der Boden mit einem geschätzten Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von  $10^{-5}$  m/s bis  $10^{-3}$  m/s als durchlässig bis stark durchlässig eingestuft. Er ist somit versickerungsfähig.

Der nicht bindige Boden ist nach ZTV E-StB 09 in die Frostempfindlichkeitsklasse F 1 bis F 2 (nicht bis mittel frostempfindlich) einzuordnen.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen ist die nicht bindige Auffüllung vorwiegend mitteldicht gelagert. **Lockere Lagerungsverhältnisse wurden in den Rammsondierungen RS 10 (bis 1,50 m unter GOK), RS 22 und RS 24 (beide bis 0,90 m unter GOK) festgestellt.**

***Auffüllung: schluffige Sande, A [SU\*] angetroffen in den Bohrungen B 11, B 13, B 16 – B 18, B 20, B 21***

Ebenfalls unterhalb des zuvor beschriebenen Mutterboden wurde in den Kleinrammbohrungen bis in Tiefen von 0,80 m (B 20), 1,40 m (B 21), 1,50 m (B 17 und B 18), 1,60 m (B 16) und 2,00 m (B 11 und B 13) unter GOK eine sandig - schluffige Auffüllung erkundet. Die Auffüllung besteht aus schluffigen, grobsandigen, schwach feinsandigen Mittelsanden der Bodengruppe [SU\*]. Es handelt sich hierbei wahrscheinlich ebenfalls um verbrachten Baustellenaushub.

Gemäß DIN 18196 ist das Lockergestein als A [SU\*] zu klassifizieren.

Nach DIN 18300 sind die aufgefüllten / umgelagerten, schluffigen Sande der Bodenklasse 3 - 4 zuzuordnen.

Nach DIN 18130-1 wird der Boden mit einem geschätzten Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von  $10^{-7}$  m/s bis  $10^{-5}$  m/s als schwach durchlässig bis durchlässig eingestuft.

Er ist somit nur bedingt versickerungsfähig. Der Boden [SU\*] kann aufgrund der bindigen Anteile und der geringen Durchlässigkeit (Stauwirkung) bei Wasserzufuhr aufweichen.

Der nicht bindige Boden ist nach ZTV E-StB 09 in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) einzuordnen.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen ist die schluffig - sandige Auffüllung vorwiegend mitteldicht gelagert. **Lockere Lagerungsverhältnisse wurden in der Rammsondierung RS 13 (bis 0,80 m unter GOK) festgestellt.**

***Sande, nicht bindig bis schwach schluffig (SE - SU)  
angetroffen in den Bohrungen B 1 - B 10, B 13, B 14, B 20***

Unterhalb der zuvor beschriebenen Auffüllungen wurden in den o. g. Bohrungen nicht bindige, feinsandige, meist schwach schluffige, grobsandige Mittelsande und mittelsandige Grobsande der Bodengruppen SE – SU bis in Tiefen von 1,40 m (B 2), 1,50 m (B 1), 2,50 m bis 2,70 m (B 13, B 14 und B 20), 3,00 m bis 3,10 m (B 5 bis B 7 und B 9, Erkundungsendtiefe B 3, B 4 und B 8) und 3,80 m (B 10) unter GOK angetroffen. Die lokalen Schluffgehalte in den einzelnen Bohrungen stehen mit der Strömungsenergie des ablagernden Schmelzwassers (hier Bewegtwasserbereich) in Zusammenhang.

Folgende charakteristische Kennwerte können genannt werden:

Bodengruppe nach DIN 18196:	SE / SU
Bodenart nach DIN 4023:	mS, gs, u', fg', fs' / gS, ms, fs', u', mS, gs, fs', fg'
Feinkornanteil $d \leq 0,063$ mm:	< 5 - 15 M.-%
Ungleichförmigkeitszahl $C_U$ :	ca. 1,5 bis 5
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k:	ca. $10^{-5}$ m/s bis $10^{-4}$ m/s
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTV E-StB 09	F 1 – F 2 (nicht bis mittel frostempfindlich)
Bodenklasse nach DIN 18300:	3

Nach DIN 18130-1 wird der Boden als durchlässig bis stark durchlässig eingestuft. Er ist somit versickerungsfähig. Gegebenenfalls stärker durchlässigere Bereiche mit k-Werten von bis zu  $10^{-3}$  m/s (z.B. Grobsand- bis Kieslagen) sind im Baugrund nicht auszuschließen. Dies ist insbesondere bei der Bemessung nur einer erforderlichen Grundwasserabsenkung zu beachten. Die Siebanalysen der Proben KVK 1 bis KVK 9 ergaben Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 3,8 \times 10^{-5}$  bis  $3,7 \times 10^{-4}$  m/s.

Die nicht bindigen Sande weisen entsprechend den Ergebnissen der Rammsondierungen in allen Aufschlüssen vorwiegend mitteldichte, bereichsweise auch dichte Lagerungsverhältnisse auf.

***Sande, schluffig (SU\*)***

***angetroffen in den Bohrungen B 9, B 11 bis B 13, B 16 – B 19, B 21 - B 24***

Analog zu den zuvor beschriebenen nicht bindigen und schwach schluffigen Sanden stehen unterhalb des Auffüllungshorizonts und auch unterhalb der nicht bindigen Sande (in B 9 und B 13) in den o. g. Bohrungen schluffige Mittelsande der Bodengruppe SU\* (lokal auch schwach schluffig, SU) bis in Tiefen von 2,50 m (B 24), 2,60 m (B 19), 2,90 m (B 18), 3,00 m (Endtiefe B 23), 3,80 m (B 21), 4,00 m (Endtiefe B 13, B 16 und B 17), 4,40 m (B 11 und B 12), 5,50 m (B 22) und 6,00 m (Endtiefe B 9) an. Hinsichtlich der Strömungsverhältnisse der ablagernden Schmelzwässer handelt es sich hier um Stillwasserbereiche.

Folgende charakteristische Kennwerte können genannt werden:

Bodengruppe nach DIN 18196:	SU*
Bodenart nach DIN 4023:	mS, fs, gs', u
Feinkornanteil $d \leq 0,063$ mm:	ca. 15 bis 30 M.-%
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k:	ca. $10^{-7}$ m/s bis $10^{-5}$ m/s
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTV E-StB 09	F 3 (sehr frostempfindlich)
Bodenklasse nach DIN 18300:	4

Nach DIN 18130-1 wird der Boden als schwach durchlässig bis durchlässig eingestuft. Er ist somit bedingt versickerungsfähig. Der Boden SU\* kann aufgrund der bindigen Anteile und der geringen Durchlässigkeit (Stauwirkung) bei Wasserzufuhr aufweichen.

Die schluffigen Sande weisen entsprechend den Ergebnissen der Rammsondierungen eine vorwiegend mitteldichte Lagerung auf.

**Geschiebelehm / -mergel Lg / Mg (SU\* - TL)****angetroffen in den Bohrungen B 1, B 2, B 5 - B 7, B 10 - B 12, B 14, B 18, B 19, B 21, B 24**

Unterhalb der zuvor beschriebenen nicht bindigen Sande wurde in den Kleinrammbohrungen bis zu den Erkundungsendtiefen von 3,00 m (B 14, B 19 und B 24), 4,00 m (B 7, B 10 und B 21), 5,00 m (B 1, B 2 und B 5) und 6,00 m (B 6, B 11, B 12, B 18, B 20 und B 22) unter GOK bindiges Lockergestein in Form von Geschiebelehm / -mergel der weichselglazialen Grundmoräne angetroffen. Der Geschiebelehm / -mergel setzt sich aus einem Sand-Schluff-Ton-Gemisch zusammen und weist in B 1, B 2, B 5, B 7, B 10 und B 12 eine steife bis halbfeste, in B 6, B 11, B 13, B 14, B 18, B 19 und B 22 eine weiche bis steife und in B 20, B 21 und B 24 eine weiche bis breiige Konsistenz auf (siehe Anlage 2).

In den Bohrungen B 11 und B 13 wurde darüberhinaus Geschiebelehm als geringmächtige Schicht innerhalb der überlagernden Sande angetroffen. Es handelt sich hier wahrscheinlich um eine durch Schmelzwasser aus höher gelegenen Bereichen umgelagerte, geringmächtige Scholle der weichselglazialen Grundmoräne.

Auf der Grundlage von Erfahrungen können folgende charakteristische Kennwerte genannt werden:

Bodengruppe nach DIN 18196:	SU*, ST*, TL
Feinkornanteil $d \leq 0,063$ mm:	ca. 25 bis 45 M.-%
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k:	ca. $10^{-9}$ m/s bis $10^{-7}$ m/s
Plastizität:	leicht plastisch
Kalkgehalt:	(0) kalkfrei für Lg
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTV E-StB 09	F 3 (sehr frostempfindlich)
Bodenklasse nach DIN 18300:	4

Die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte schwanken in Abhängigkeit vom Schluff-Ton-Kornanteil. Nach DIN 18130-1 wird der Boden als sehr schwach bis schwach durchlässig und damit als nicht versickerungsfähig eingestuft.

Der Geschiebelehm / -mergel weist nach den Ergebnissen der Rammsondierungen vorwiegend eine formal mitteldichte bis dichte Lagerung auf. **Die in der Rammsondierung RS 24 festgestellten, formal sehr lockeren Lagerungsverhältnisse sind auf die weiche bis breiige Konsistenz zurückzuführen.**

Die Einzelheiten zur Schichtenfolge, zu den Schichtgrenzen sowie den abgelagerten Böden mit deren charakteristischem Kornaufbau gehen aus den Bohrprofilen in der Anlage 2 hervor.

## **Regenwasserversickerung**

Die Abschätzung der Wasserdurchlässigkeit korrelativ aus den Korngrößenverteilungen ergab  $k_f$ -Werte in der Größenordnung von

$k_f = 3,8 \times 10^{-5}$  bis  $3,7 \times 10^{-4}$  m/s für die Bodenarten SU und SE (siehe Anlage 5).

Die im Untersuchungsgebiet natürlich anstehenden nicht bindigen Sande SE / SU werden als durchlässig bis stark durchlässig eingestuft. Sie sind demnach als versickerungsfähig einzuordnen.

In Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse ist festzustellen, dass die Baugrundsituation unter den gegebenen hydrologischen und geologischen Randbedingungen (ausreichende Mächtigkeit der wasserdurchlässigen Versickerungszone bzw. erforderliche Mächtigkeit des wasserdurchlässigen Sickerraumes  $M \geq 1$  m, gemäß DWA-A 138 bzw. Abstand zum Grundwasserspiegel  $d \geq 1$  m, siehe auch unter Berücksichtigung des HGW / Grundwasser, Kapitel 4) in weiten Bereichen des Standorts dazu geeignet ist, ohne zusätzliche Maßnahmen eine freie Entwässerung z.B. über ein Mulden-Rigolen-System zu gewährleisten.

Der Anschluss an eine Vorflut (z.B. Sedimentbecken mit Überleitung in die Vorflut bzw. die Verlegung von RW-Kanälen) ist aus den gegebenen Umständen (hier nicht bindige Böden in der maßgeblichen Versickerungszone) nicht erforderlich. Das Oberflächen- / Regenwasser kann hier dann direkt innerhalb der nicht bindigen Böden versickern.

### **Weitere Hinweise für die Bauausführung:**

#### ***Herstellung der Baugrube:***

Fundamentgräben und Baugruben können bei Aushubtiefen von  $t \leq 1,25$  m senkrecht geschachtet werden. Bei Aushubtiefen  $t > 1,25$  m (z.B. Bodenaustausch) sind Baugruben -bei Wasseranschnitt im Schutze von Wasserhaltungsmaßnahmen- unter einem Böschungswinkel von  $\beta = 45^\circ$  (nicht bindiger Baugrund) abzuböschten bzw. zu verbauen.

Zu weiteren Fragen der Standsicherheit von Baugruben wird auf die DIN 4124 verwiesen.

#### ***Wasserhaltungsmaßnahmen:***

Für die Gründungs- und Erdarbeiten sind nach den Erkundungsergebnissen (Stand: 22.03.2018) bei Aushubtiefen bis ca. 1,00 m unter GOK im Bereich Erweiterung SW – Halle / Bürogebäude (Bohrung B 6) lokal Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

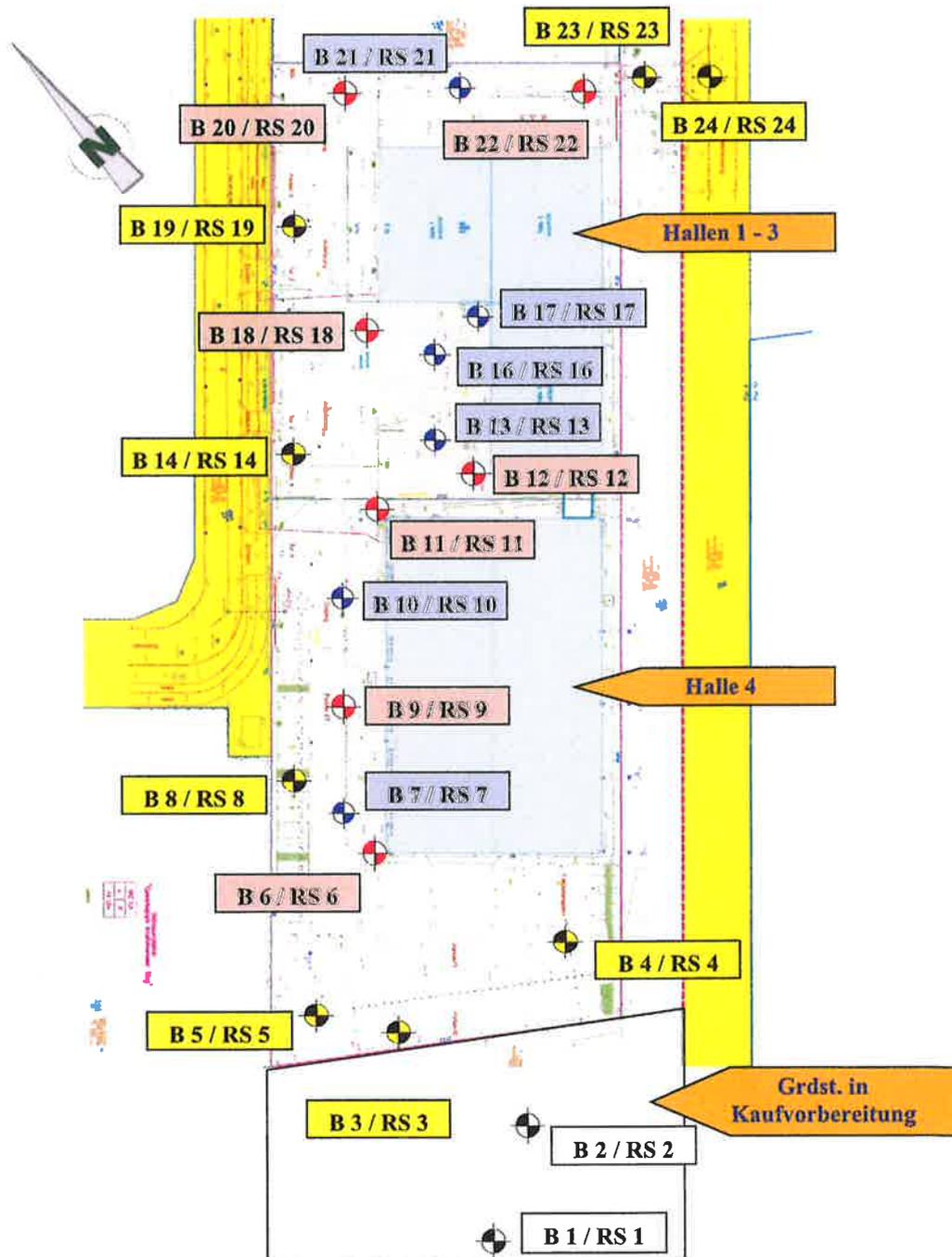
Die für die geplante Baumaßnahme erforderliche geschlossene Wasserhaltung ist mittels Vakuumpumpe und Ringleitung über ein einheitlich gesteuertes Unterdruckregime zu betreiben. Die eingespülten Lanzen sollten eine Filterstrecke bis 2,5 m unter Baugrubensohle aufweisen.

Die genaue Festlegung des  $k$ -Wertes (detaillierter Maßnahmenplan zur Wasserhaltung) ist dann mit der Baufirma abzusprechen bzw. sollte durch Pumpversuche (siehe auch Ergebnisse der Korngrößenverteilung) der Brunnenbaufirma ergänzt werden.

Projekt-Nr.: 199/18W

Objekt: 16356 Werneuchen,  
Oststraße 3  
Erweiterung Bürogebäude und Produktionshallen

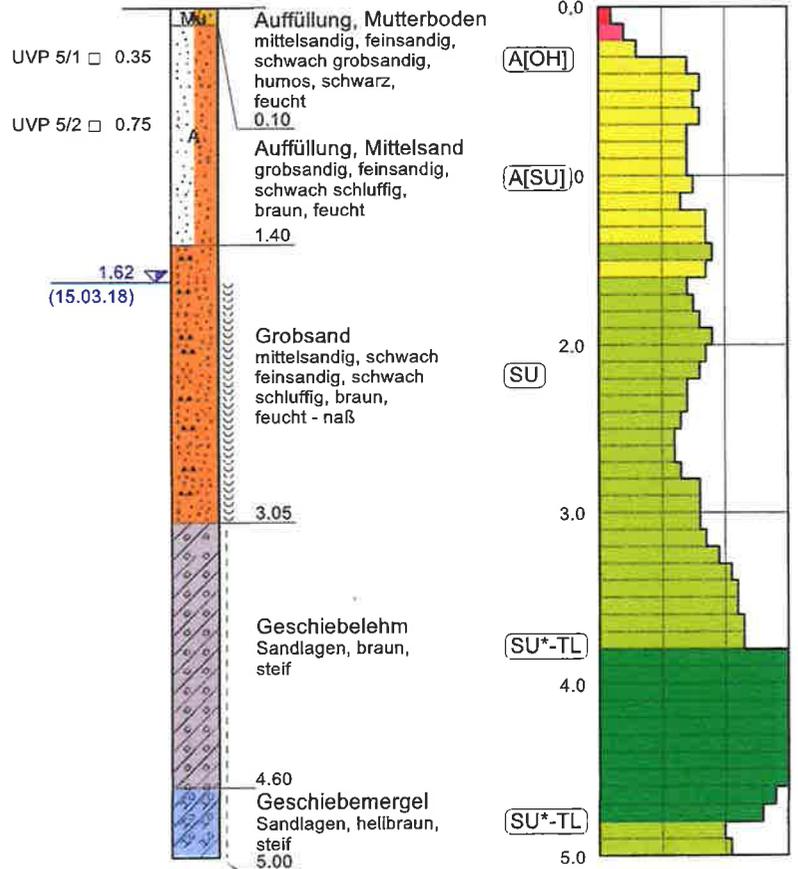
**Anlage 1/1**  
**Lageplan der Sondierungen**  
ohne Maßstabsangabe



- Legende:
- Kleinrammbohrung (B) und Rammsondierung (RS) DPL5, Tiefe 6 m
  - Kleinrammbohrung (B) und Rammsondierung (RS) DPL5, Tiefe 5 m
  - Kleinrammbohrung (B) und Rammsondierung (RS) DPL5, Tiefe 4 m
  - Kleinrammbohrung (B) und Rammsondierung (RS) DPL5, Tiefe 3 m

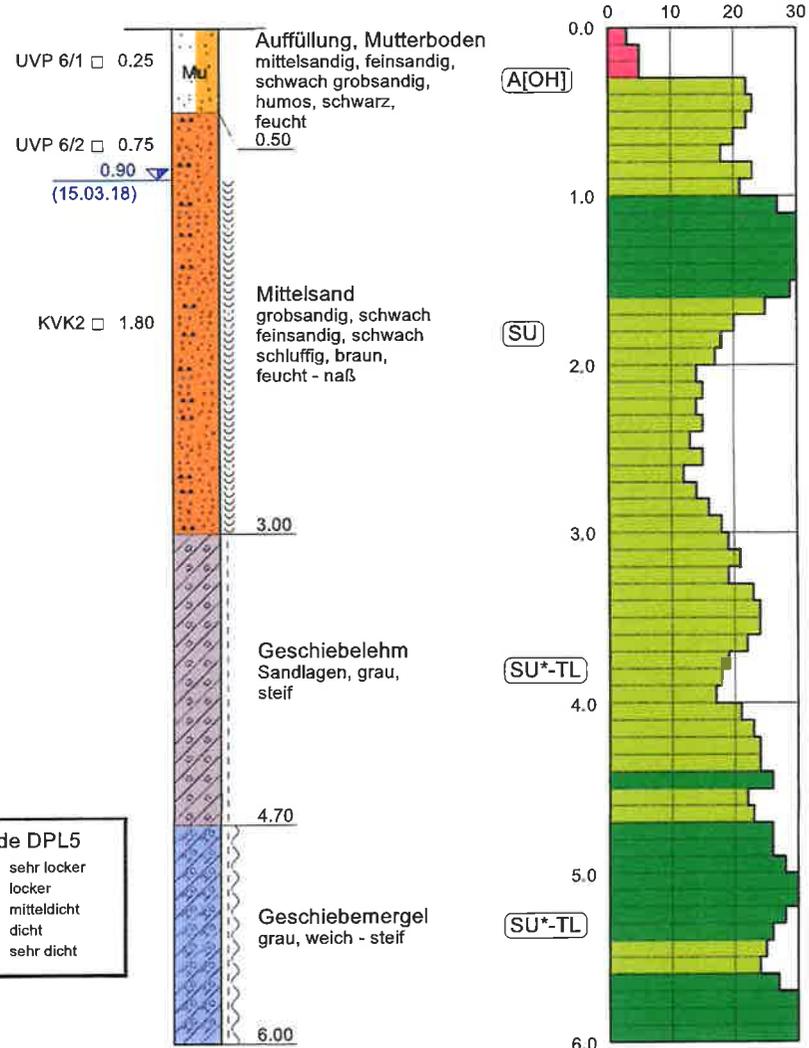
### B 5

0,0 m GOK



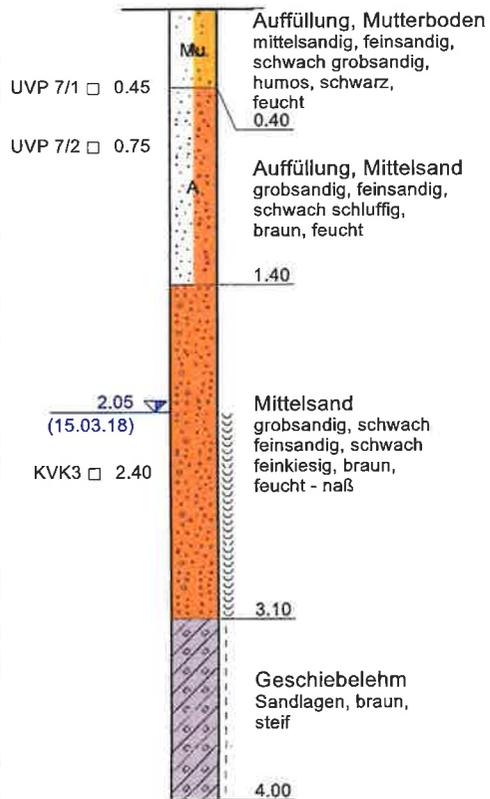
### B 6

0,0 m GOK



### B 7

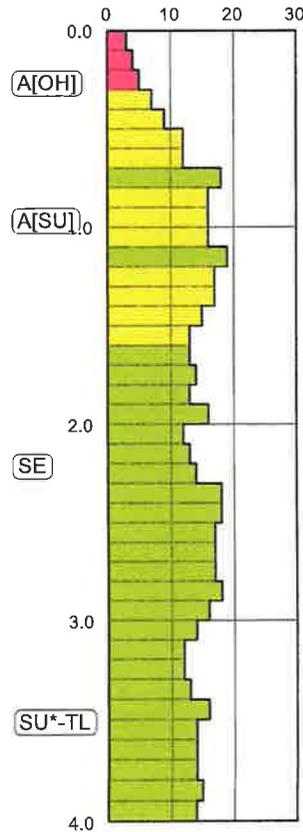
0,0 m GOK



### RS 7 DPL5

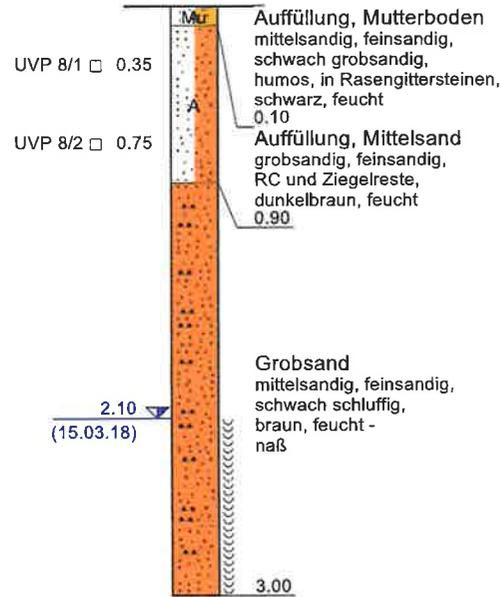
0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm



### B 8

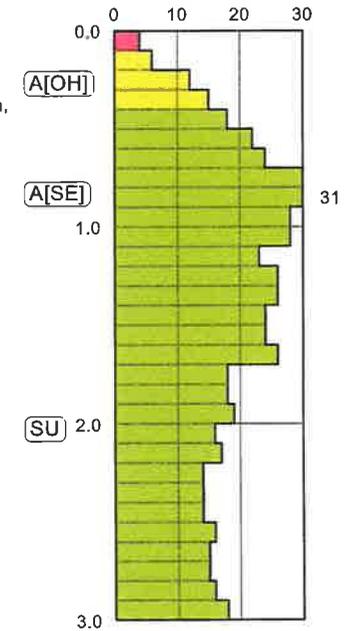
0,0 m GOK



### RS 8 DPL5

0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm

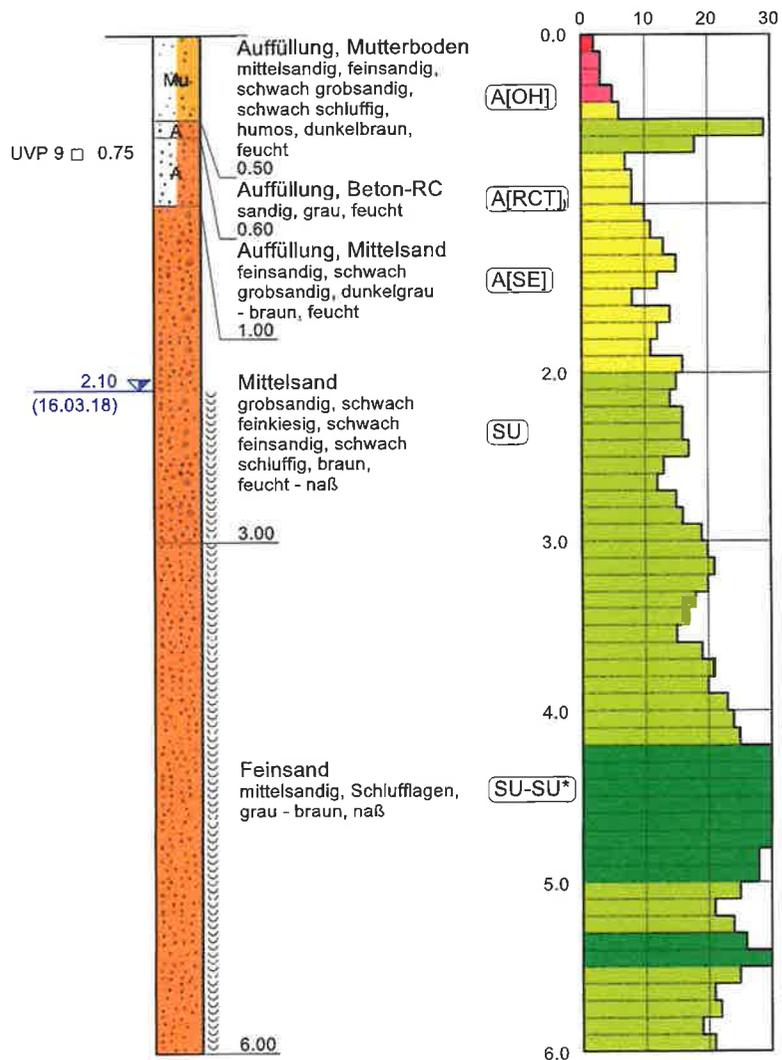


#### Legende DPL5

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

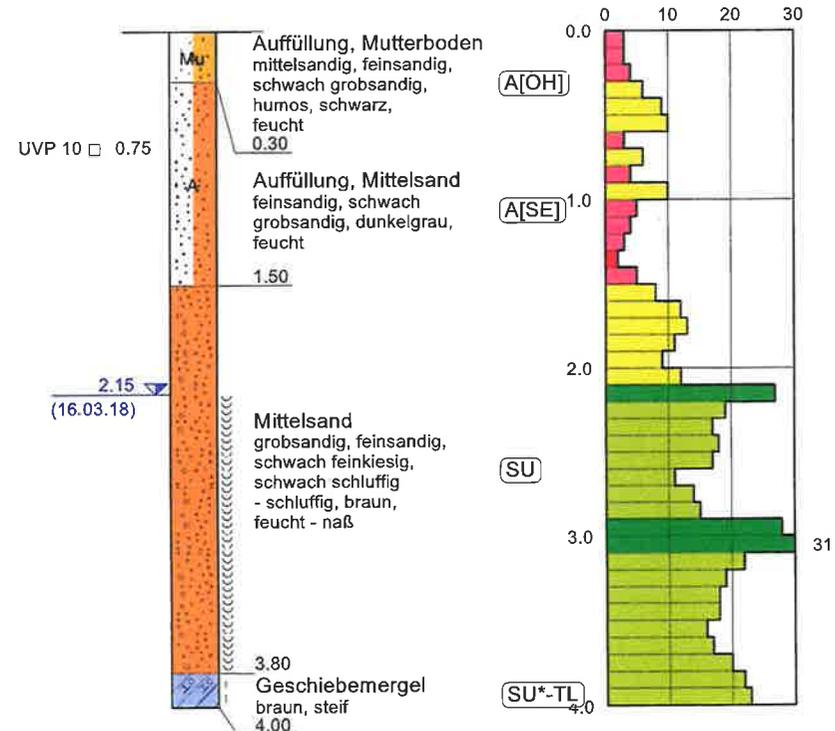
### B 9

0,0 m GOK



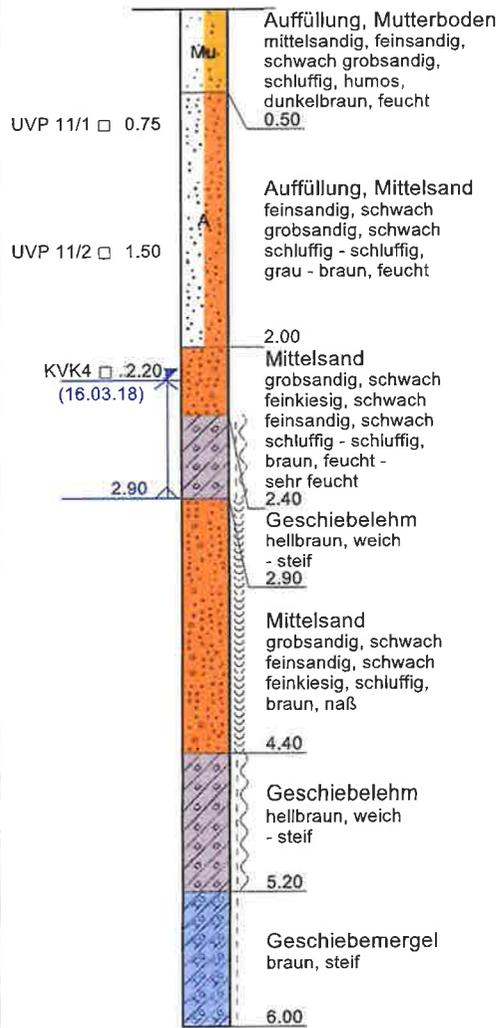
### B 10

0,0 m GOK



### B 11

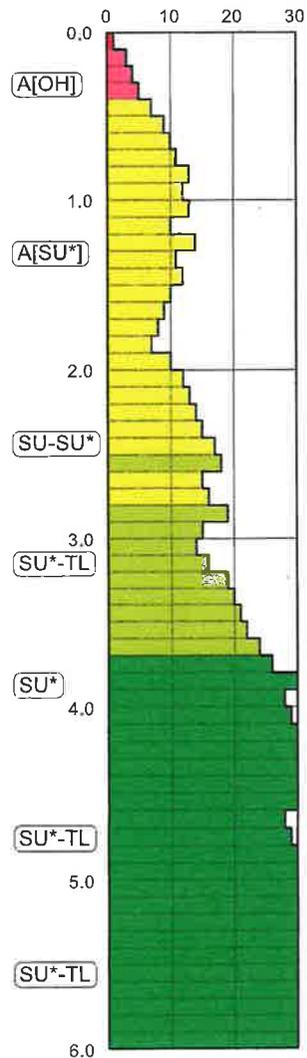
0,0 m GOK



### RS 11 DPL5

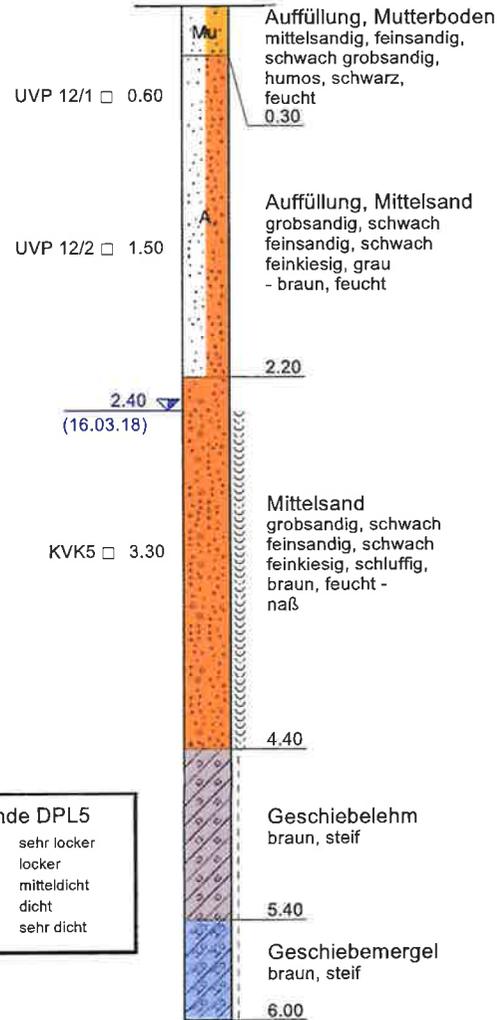
0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm



### B 12

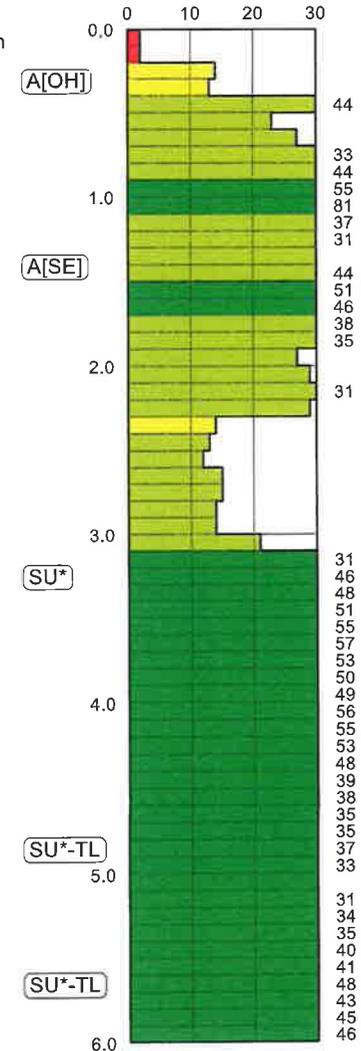
0,0 m GOK



### RS 12 DPL5

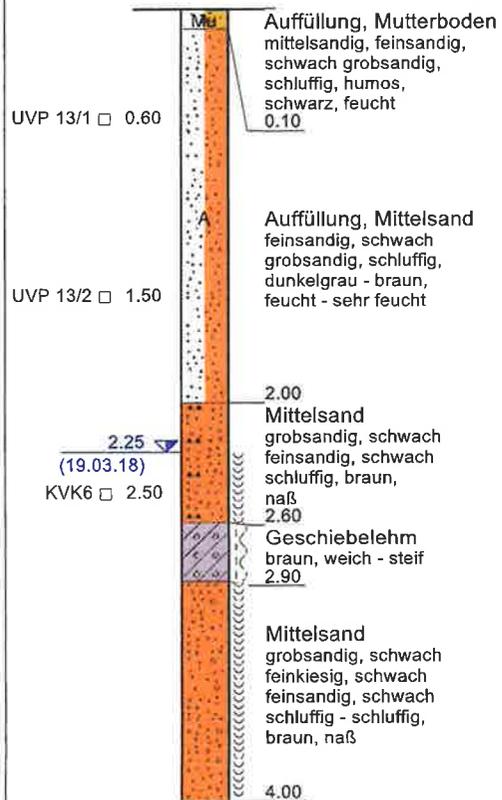
0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm



### B 13

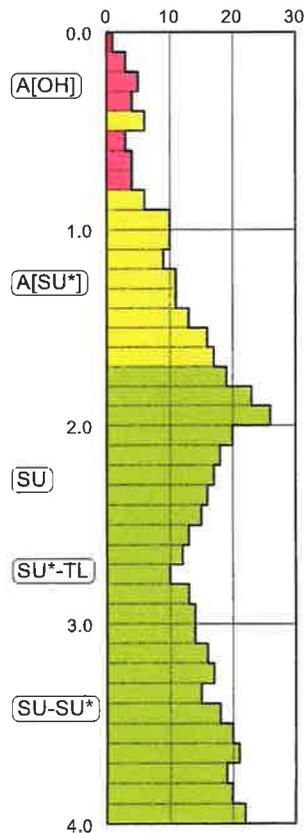
0,0 m GOK



### RS 13 DPL5

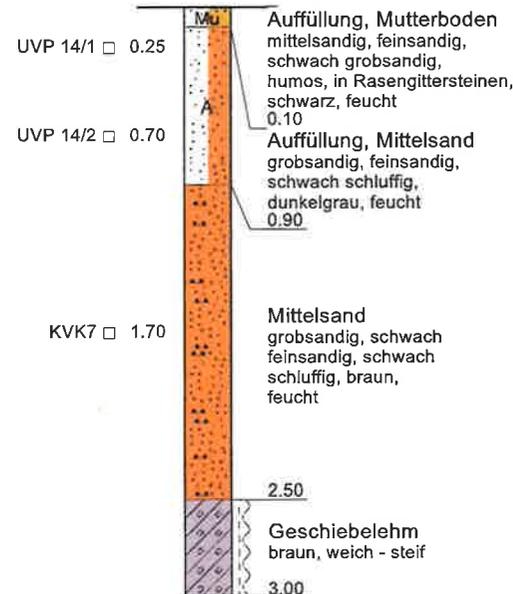
0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm



### B 14

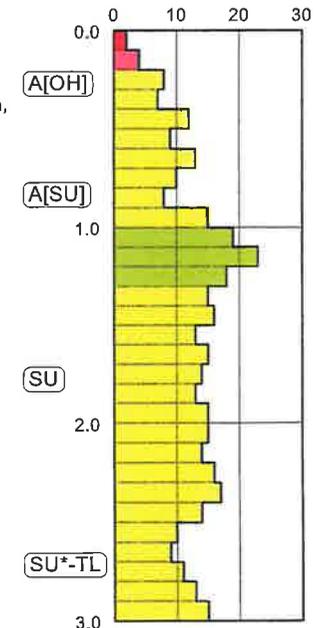
0,0 m GOK



### RS 14 DPL5

0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm

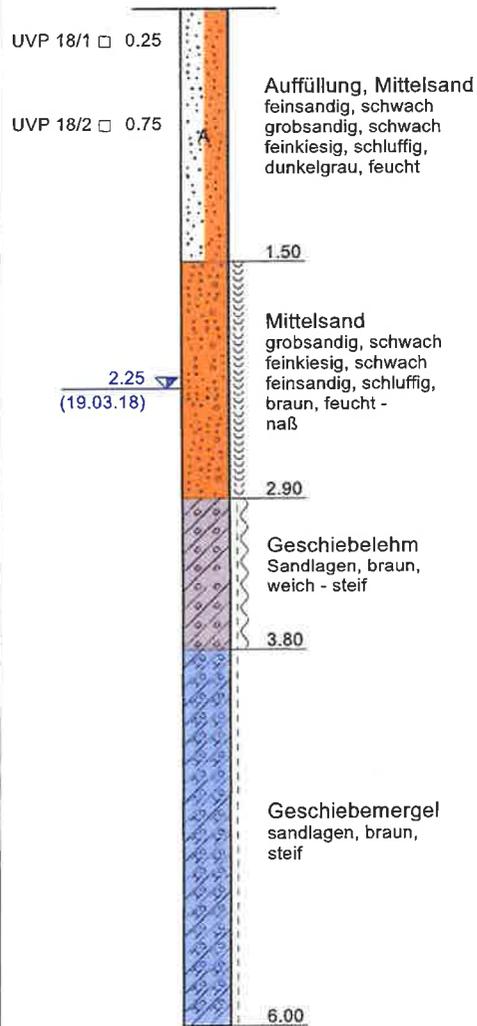


#### Legende DPL5



### B 18

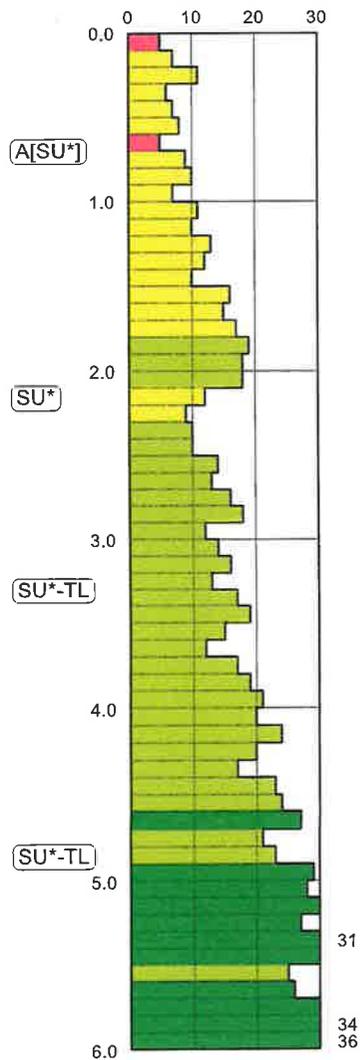
0,0 m GOK



### RS 18 DPL5

0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm

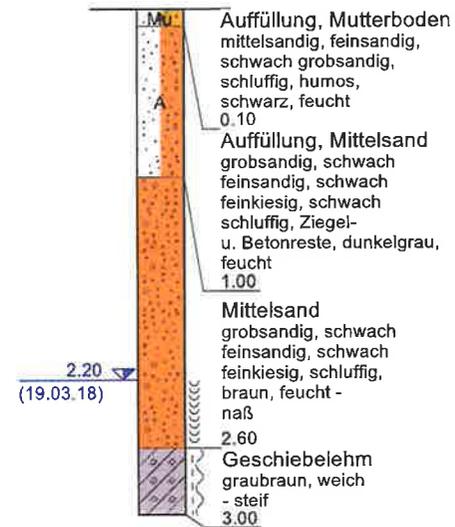


#### Legende DPL5

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

### B 19

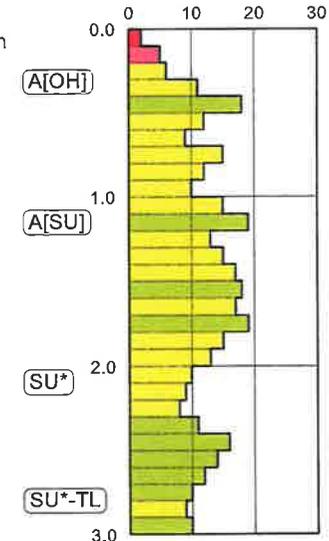
0,0 m GOK



### RS 19 DPL5

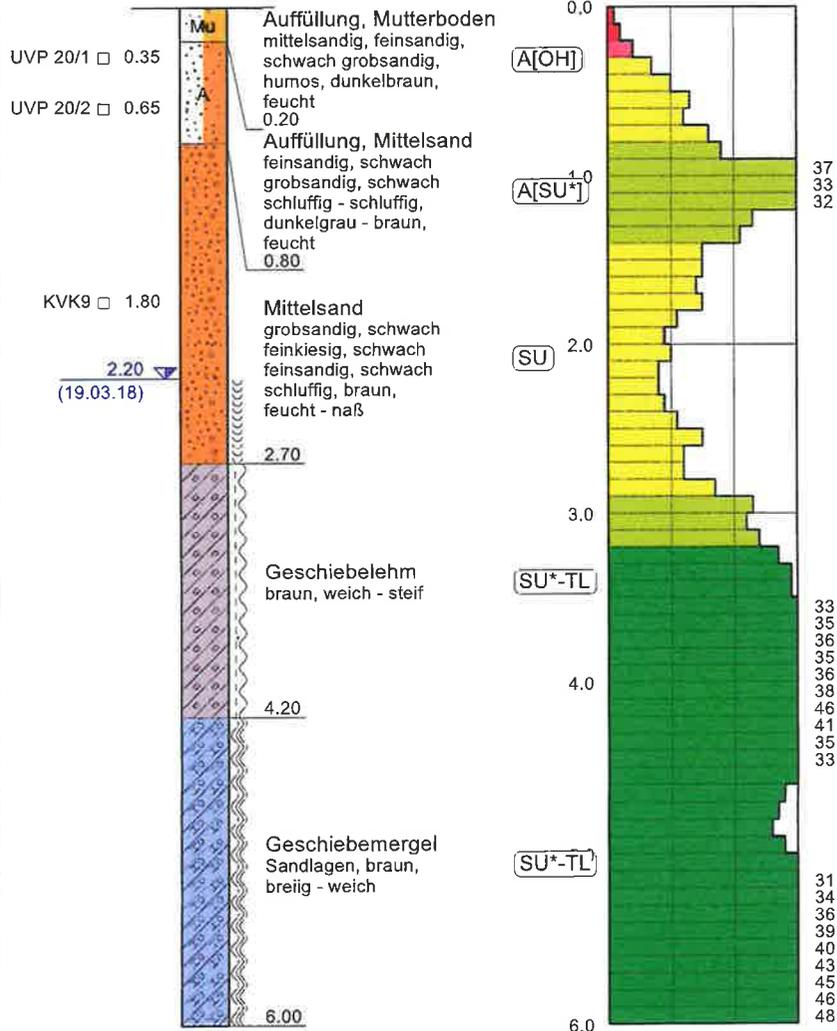
0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm



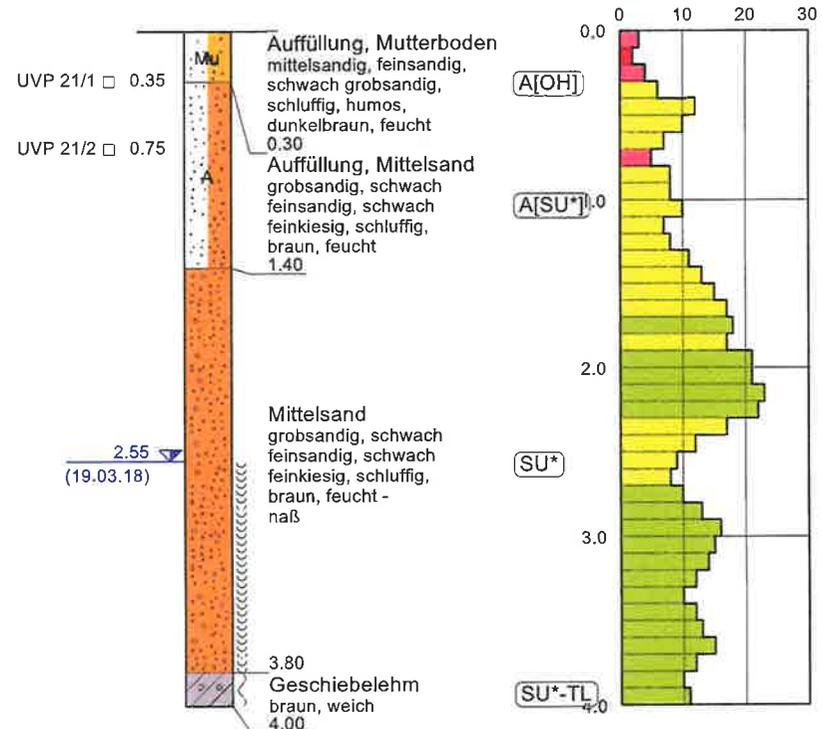
### B 20

0,0 m GOK



### B 21

0,0 m GOK



**KORNGRÖSSENVERTEILUNG**  
DIN 18123-4.4.2

Objekt: **16356 Werneuchen, Oststraße 3**  
**Erweiterung Bürogebäude und Produktionshallen**

Entnahmestelle: **B 6, Probe KVK 2, t = 0,60 – 3,00 m**

Entnahmedatum: **15.03.2018**

Bodengruppe nach DIN 18196: **SU**

Bodenart nach DIN 4023: **mS, gs, fs', u', fg'**

Ungleichförmigkeitszahl  $C_U$ : **3,2**

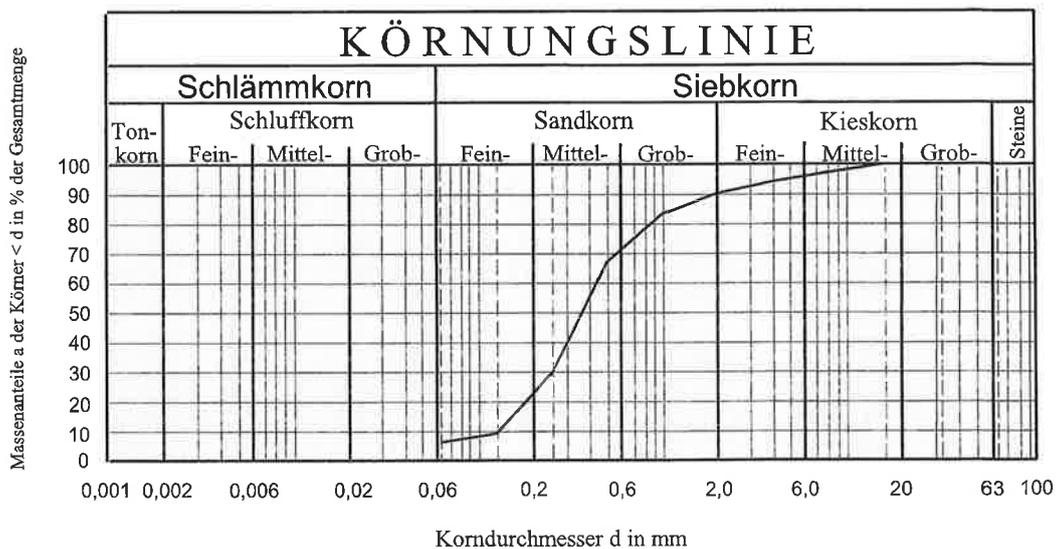
natürlicher Wassergehalt  $w_n$ : **11,9 M.-%**

Frostempfindlichkeitsklasse: **F 1 (nicht frostempfindlich)**  
(nach ZTV E-StB 09)

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f$ :  **$1,5 \times 10^{-4}$  m/s (nach BEYER)**  
(korrelativ aus der Korngrößenverteilung)

Durchlässigkeitsbereich **stark durchlässig**  
(nach DIN 18130 T1)

Maschenweite (mm)	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2	4	8	16	31,5	63,0
Durchgang (M.-%)	6,1	9,1	29,4	66,9	83,1	90,1	94,0	97,1	100,0	100,0	100,0



**KORNGRÖSSENVERTEILUNG**  
DIN 18123-4.4.2

Objekt: **16356 Werneuchen, Oststraße 3**  
**Erweiterung Bürogebäude und Produktionshallen**

Entnahmestelle: **B 7, Probe KVK 3, t = 1,40 – 3,00 m**

Entnahmedatum: 15.03.2018

Bodengruppe nach DIN 18196: SE

Bodenart nach DIN 4023: mS, gs, fs', u', fg'

Ungleichförmigkeitszahl  $C_U$ : 3,25

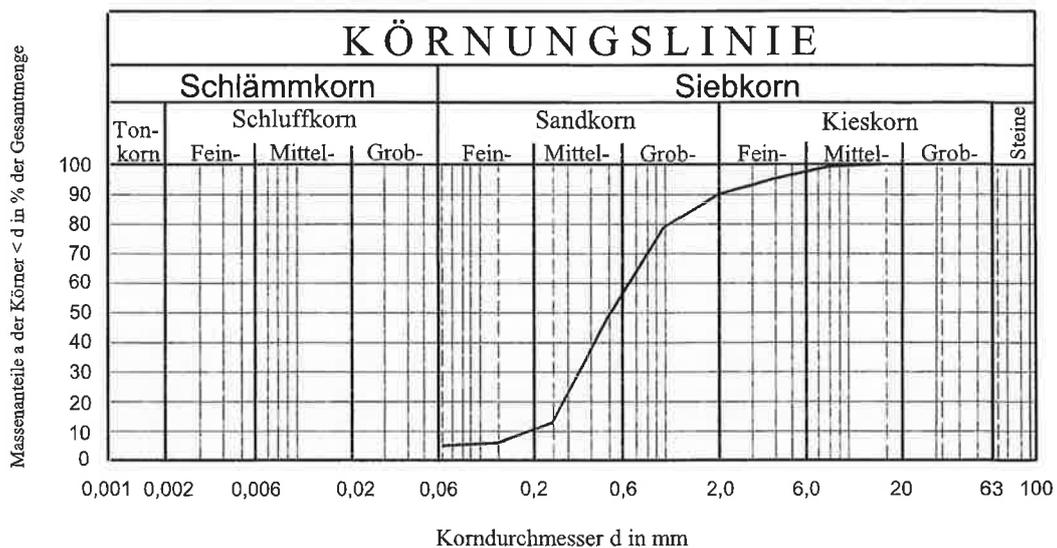
natürlicher Wassergehalt  $w_n$ : 9,5 M.- %

Frostempfindlichkeitsklasse: F 1 (nicht frostempfindlich)  
(nach ZTV E-StB 09)

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f$ :  $3,7 \times 10^{-4}$  m/s (nach BEYER)  
(korrelativ aus der Korngrößenverteilung)

Durchlässigkeitsbereich stark durchlässig  
(nach DIN 18130 T1)

Maschenweite (mm)	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2	4	8	16	31,5	63,0
Durchgang (M.-%)	4,8	5,8	12,7	48,4	78,7	89,9	95,0	99,2	100,0	100,0	100,0



# KORNGRÖSSENVERTEILUNG

DIN 18123-4.4.2

Objekt: **16356 Werneuchen, Oststraße 3**  
**Erweiterung Bürogebäude und Produktionshallen**

Entnahmestelle: **B 11, Probe KVK 4, t = 2,0 – 2,40 m**

Entnahmedatum: 16.03.2018

Bodengruppe nach DIN 18196: SU

Bodenart nach DIN 4023: mS, gs, fs', u', fg'

Ungleichförmigkeitszahl  $C_U$ : 7,9

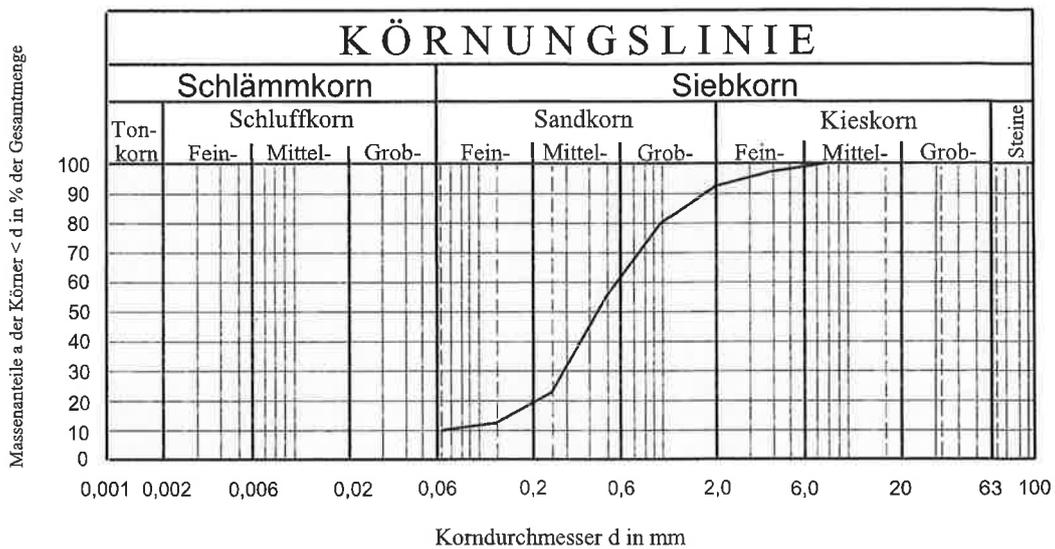
natürlicher Wassergehalt  $w_n$ : 5,0 M.- %

Frostempfindlichkeitsklasse: F 2 (mittel frostempfindlich)  
 (nach ZTV E-StB 09)

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f$ :  $3,8 \times 10^{-5}$  m/s (nach BEYER)  
 (korrelativ aus der Korngrößenverteilung)

Durchlässigkeitsbereich durchlässig  
 (nach DIN 18130 T1)

Maschenweite (mm)	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2	4	8	16	31,5	63,0
Durchgang (M.-%)	9,8	12,3	22,5	55,0	79,9	92,3	97,1	100,0	100,0	100,0	100,0



## KORNGRÖSSENVERTEILUNG

DIN 18123-4.4.2

Objekt: **16356 Werneuchen, Oststraße 3  
Erweiterung Bürogebäude und Produktionshallen**

Entnahmestelle: **B 14, Probe KVK 7, t = 1,0 – 2,50 m**

Entnahmedatum: 19.03.2018

Bodengruppe nach DIN 18196: SU

Bodenart nach DIN 4023: mS, gs, u', fg', fs'

Ungleichförmigkeitszahl  $C_U$ : 5,6

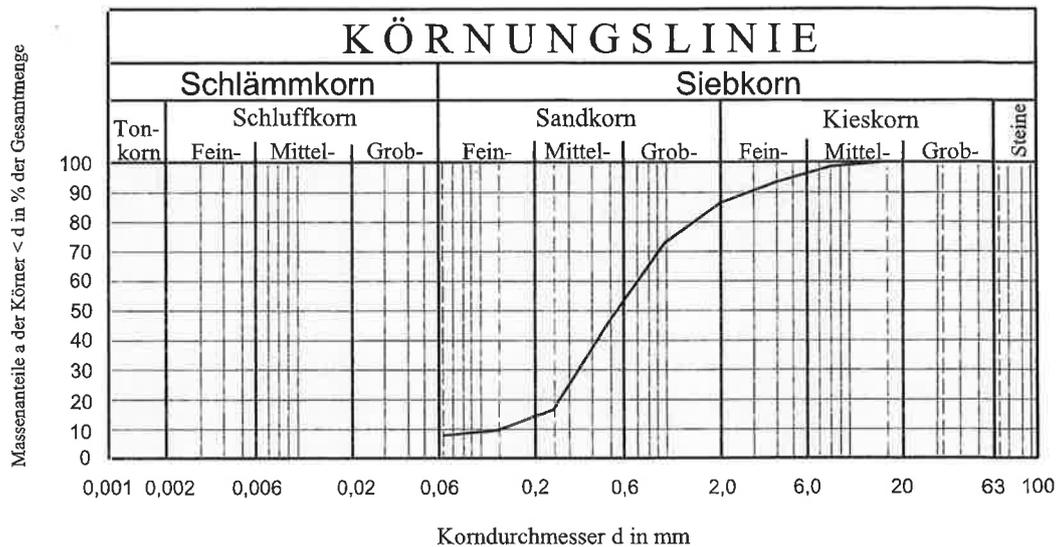
natürlicher Wassergehalt  $w_n$ : 4,9 M.- %

Frostempfindlichkeitsklasse: F 2 (mittel frostempfindlich)  
(nach ZTV E-StB 09)

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f$ :  $1,3 \times 10^{-4}$  m/s (nach BEYER)  
(korrelativ aus der Korngrößenverteilung)

Durchlässigkeitsbereich stark durchlässig  
(nach DIN 18130 T1)

Maschenweite (mm)	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2	4	8	16	31,5	63,0
Durchgang (M.-%)	7,6	9,4	16,5	46,2	72,8	86,2	93,1	98,4	100,0	100,0	100,0



# KORNGRÖSSENVERTEILUNG

DIN 18123-4.4.2

Objekt: **16356 Werneuchen, Oststraße 3**  
**Erweiterung Bürogebäude und Produktionshallen**

Entnahmestelle: **B 20, Probe KVK 9, t = 0,80 – 2,70 m**

Entnahmedatum: 19.03.2018

Bodengruppe nach DIN 18196: SU

Bodenart nach DIN 4023: mS, gs, u', fg', fs'

Ungleichförmigkeitszahl  $C_U$ : 5,0

natürlicher Wassergehalt  $w_n$ : 10,0 M.- %

Frostempfindlichkeitsklasse: F 1 (nicht frostempfindlich)  
 (nach ZTV E-StB 09)

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f$ :  $1,6 \times 10^{-4}$  m/s (nach BEYER)  
 (korrelativ aus der Korngrößenverteilung)

Durchlässigkeitsbereich stark durchlässig  
 (nach DIN 18130 T1)

Maschenweite (mm)	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2	4	8	16	31,5	63,0
Durchgang (M.-%)	6,7	8,2	16,4	46,0	73,4	87,1	94,0	98,3	100,0	100,0	100,0

