

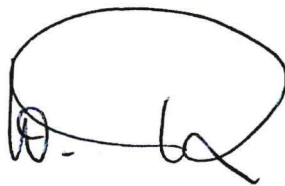
# Baugrundgutachten

Nr. 179/2018

Voruntersuchung

Drebkau, Gewerbegebiet Spremberger Straße  
Gemarkung Drebkau, Flur 2, Flurstücke 548 und 898

Bearbeiter: Wolfgang Reinfeld  
aufgestellt: Cottbus, 22.08.2018



Dipl.-Ing. Wolfgang Reinfeld

# 1. Unterlagen

## 1.1 Auftrag

Auftraggeber: Koalick GmbH  
Bahnhofstraße 62, 03116 Drebkau

vom 17.07.2018

## 1.2 Schichtenverzeichnisse und Bodenproben der Bohrungen 1 bis 9

Ausführung: Jantöb Baugrund GmbH  
Thiemstraße 63, 03050 Cottbus

Zeitraum: 14.08.2018

## 1.3 Sondierungen 1 bis 9 mit der leichten Rammsonde (DPL-5)

## 1.4 Technische Unterlagen

- Angaben zum Bauvorhaben von Herrn Müller, Koalick GmbH
- Luftbild Google Earth mit vorgegebenen Erkundungspunkten

# 2. Anlagen

- 2.1 1 Blatt Lageplan mit Bohransatzpunkten
- 2.2 3 Blatt Aufschlussprofile / Sondierdiagramme + 1 Blatt Legende
- 2.3 2 Blatt Kornverteilungskurven

# 3. Angaben zum Bauvorhaben

Die Koalick GmbH beabsichtigt im Gewerbegebiet Spremberger Straße eine Erweiterung des Firmengeländes. Die Flächen befinden sich nördlich der Jeseriger Vorflut auf den Flurstücken 548 und 898 sowie einigen kleineren Flurstücken in Grabennähe. Dieses Baugrundgutachten ist eine Voruntersuchung mit grundsätzlichen Aussagen zur Versickerung auf dem Gelände und zur Bebaubarkeit.

## 4. Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden vom Bauherren 9 Erkundungspunkte vorgegeben, wo jeweils Bohrungen zur Feststellung der Baugrundsichtung und des Grundwasserstandes erfolgten.

In Ergänzung dazu erfolgte zur Bestimmung der Lagerungsdichte neben jeder Bohrung eine Sondierung mit der leichten Rammsonde (DPL-5). Die Aufschlüsse 1 bis 5 mit jeweils 3 m Tiefe sind einer geplanten Versickerung und ggf. einem Regenwasserrückhaltebecken vorbehalten. Im Bereich der Aufschlüsse 6 bis 8, die bis 6 m Tiefe reichen, stehen Hochbauten zur Disposition. Die Bohrung/Sondierung 9 liegt in einer evtl. zu errichtenden Rohrleitungstrasse.

Die Ansatzpunkte der Erkundungsmaßnahmen sind im Lageplan (Anlage 2.1) eingezeichnet. Sie wurden höhenmäßig auf das Niveau von Bohrung 9 (+10,0 m) eingemessen.

Alle entnommenen Bodenproben wurden vom Gutachter nach DIN 18196 spezifiziert. Von 10 gesuchten Proben erfolgten Siebanalysen. Die Kornverteilungskurven sind in Anlage 2.3 dargestellt.

## 5. Baugrundsichtungen

Die durch die Bohrungen ermittelte Schichtenfolge ist in den Aufschlussprofilen (Anlage 2.2) nach DIN 4023 aufgetragen. Danach kann von folgenden Verhältnissen ausgegangen werden:

An der Geländeoberfläche befindet sich eine Deckschicht aus schwach humosen und humosen Sanden von i. M. 0,4 m Dicke, die teilweise schwach schluffige Beimengungen enthalten. Es gelten die Kurzzeichen SE und SU.

Die Oberbodenschicht wird in den meisten Bohrungen zunächst von enggestuften Fein- bis Grobsanden (SE) unterlagert. Das betrifft die Bohrungen 1 bis 5, 8 und 9. Mit zunehmender Tiefe vollzieht sich ein Übergang in bindige Erdstoffe aus Sand-Schluff-Gemischen (SÜ, UL) sowie tonigen Schluffen (UM) und schluffigen Tonen (TM). Mit den Bohrungen 8 und 9 wurden durchgängig Sande erkundet.

In den Bohrungen 6 und 7, die im Bereich geplanter Gebäude niedergebracht wurden, dominieren bindige Erdstoffe mit plastischen Eigenschaften.

## 6. Hydrologische Situation

Aufgrund der vorhandenen Wechsellagerung gut wasserdurchlässiger Sande und wasserstauender bindiger Böden kann sich kein durchgängiger Grundwasserspiegel bilden. Da die ermittelten Wasserstände mit 1,4...2,3 m Tiefe relativ dicht beieinander liegen, ist wahrscheinlich dem Umstand zuzuschreiben, dass die Erkundungszeit in eine ausgeprägte Trockenzeit fällt und im oberen Bereich häufig Sande anstehen. Eine eindeutige Zuordnung von Grund- und Schichtenwasser ist oft nicht möglich.

Bei Starkregen wird sich die hydrologische Situation anders darstellen. Flurnahe Wasserstände sind lokal möglich. Dann hat auch die Jeseriger Vorflut für die Entwässerung des Geländes eine wichtige Bedeutung.

## 7. Gründungstechnische Folgerungen für die Erschließung des Geländes

### 7.1 Tragfähigkeit

Der humose Oberboden ist abzuschieben und einer geeigneten Verwendung zuzuführen.

Aus den Aufschlussprofilen und Sondierdiagrammen (Anlage 2.2) ist zu erkennen, dass die enggestuften und schwach schluffigen Sande (SE, SU) überwiegend in einer mitteldichten Lagerung ( $D \geq 0,3$ ) anstehen. Diese Böden sind nach einer Oberflächenverdichtung gut tragfähig. In der Regel wird ein Verformungsmodul von  $E_{v2} = 45$  MPa erreicht. Defizite lassen sich durch das Einwalzen von Schotter beheben.

Die bindigen Böden aus Sand-Schluff-Gemischen, Schluffen und Tonen (SÜ, UL, UM und TM) weisen eine steife Konsistenz ( $I_c \geq 0,75$ ) auf. Diese Böden sind als Gründungsschicht nur eingeschränkt tragfähig. In der offenen Baugrube nehmen sie sehr schnell Wasser auf und verlieren ihre ohnehin geringere Tragfähigkeit. Die bindigen Erdstoffe müssen vor dem Aufweichen geschützt werden. Außerdem macht sich häufig eine Baugrundverbesserung erforderlich.

### 7.2 Forderungen an Leitungsgräben und Baugruben

Beim Aushub der Rohrgräben von mehr als 1,25 m Tiefe sind die Erdwandungen zur Schaffung eines standsicheren Grabens abzuböschten oder zu verbauen. Bei nichtbindigen Sanden darf ein Böschungswinkel von  $45^\circ$  und bei bindigen Böden von  $60^\circ$  nicht überschritten werden. Für die Herstellung von Baugruben und Gräben ist die DIN 4124 maßgebend.

#### **Leitungszone:**

Zum Einbetten der Rohre sind im Bereich der Leitungszone nichtbindige Böden mit einem Größtkorn von 22 mm einzubauen und zu verdichten. Die Verdichtung trägt unmittelbar zur Standsicherheit der verlegten Leitung bei und ist sorgfältig auszuführen. Der Teil der Einbettung, der nach der statischen Berechnung als Bestandteil des Auflagers gilt - hauptsächlich der Bereich des Zwickels unter dem Rohr - ist besonders sorgfältig zu verdichten.

#### **Hauptverfüllung:**

**Bindigen Erdstoffe mit den Kurzzeichen SÜ, UL, UM und TM sind als Rohrgrabenverfüllung unter Straßen nur eingeschränkt geeignet, weil sie sich schlecht verdichten lassen und stark frostempfindlich sind. Deshalb sollten sie oberhalb von 1,0 m Tiefe nicht wieder eingebaut werden.**

Zur Hauptverfüllung des Rohrgrabens sind Sande und Kiese zu verwenden. Sie müssen frei von Überkorn oder rohrschädigenden Materialien gemäß DIN EN 1610 Pkt. 5.3 und 5.4 sein. Bei einem hohen Feinsandanteil sind die Sande wegen der geringen Ungleichförmigkeit nur schwer verdichtbar. Die Verdichtungswirkung lässt sich verbessern, indem vor dem Verdichten auf die zu verdichtende Schüttlage 10 cm gröberes Material aufgebracht wird.

**Die sandigen Aushubmassen (SE, SU) können für die Verfüllung der Rohrgräben verwendet werden.**

Beim Verfüllen sind Schüttlagen von max. 0,3 m Dicke herzustellen und von Hand oder mit leichten Verdichtungsgeräten zu verdichten. Der Einsatz von mittleren Stampf- und Rüttelgeräten ist erst bei Scheitelüberdeckungen von mindestens 1 m zulässig. Als Verdichtungsforderungen gelten 97% der Proctordichte für die Leitungszone und 98% der Proctordichte für die Rohrgrabenverfüllung darüber.

### 7.3 Charakteristische Werte von Bodenkenngrößen

Für erdstatische Berechnungen sind folgende charakteristische Werte von Bodenkenngrößen nach DIN 4020 maßgebend:

#### Betonrecycling 0/45 und Schotter 0/45

Wichte erdfeucht	$\gamma$	=	19 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	$\varphi$	=	40°
Kohäsion	c	=	0
Steifeziffer	$E_s$	=	100 MN/m <sup>2</sup>

#### Sande (SE, SU) mitteldichte Lagerung

Wichte erdfeucht	$\gamma$	=	18 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	$\gamma'$	=	10 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	$\varphi$	=	32,5°
Kohäsion	c	=	0
Steifeziffer	$E_s$	=	50 MN/m <sup>2</sup>

#### stark schluffige Sande und sandige Schluffe (SÜ, UL) steifer Konsistenz

Wichte über Wasser	$\gamma$	=	20,5 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Wasser	$\gamma'$	=	10,5 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	$\varphi$	=	27,5°
Kohäsion	c	=	2 kN/m <sup>2</sup>
Steifeziffer	$E_s$	=	10 MN/m <sup>2</sup>

#### tonige Schluffe und schluffige Tone (UM, TM) steifer Konsistenz

Wichte über Wasser	$\gamma$	=	19,5 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Wasser	$\gamma'$	=	9,5 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	$\varphi$	=	22,5°
Kohäsion	c	=	5 kN/m <sup>2</sup>
Steifeziffer	$E_s$	=	5 MN/m <sup>2</sup>

## 7.4 Festlegungen zum Straßenbau

Bei sandigem Untergrund bis  $\geq 0,8$  m Tiefe mit Böden der Gruppensymbole SE und SU kann bei der Bemessung des Straßenaufbaus von der Frostepfindlichkeitsklasse F 1 ausgegangen werden. Unter der Fahrbahn wird empfohlen, 30 cm gebrochenes Material aus Schotter 0/45 oder Betonrecycling 0/45 einzubauen.

Treten in der Straßenunterlage bindige Böden auf, ist ein frostsicherer Straßenaufbau von 60 cm Dicke vorzusehen. Unter der 30 cm dicken ungebundenen Tragschicht kann auch Kiessand als Frostschuttschicht verwendet werden.

Die Sandböden sind für eine Versickerung des Niederschlagswassers, das auf den versiegelten Flächen anfällt, gut geeignet. Von ausgesuchten Proben wurden Siebanalysen durchgeführt und daraus die Durchlässigkeitsbeiwerte ermittelt. Die  $k_f$  -Werte sind der Anlage 2.3 zu entnehmen.

## 8. Gründungstechnische Folgerungen für den Hochbau

Für Gebäude und bauliche Anlagen muss je nach Konstruktion und Belastung ein weiterer Abgleich für die Gründungsmaßnahmen erfolgen, um Setzungen und Setzungsunterschiede in einem verträglichen Rahmen zu halten.



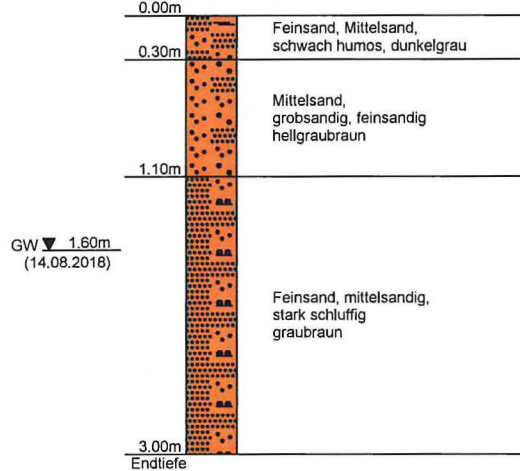


**Drebkau, Spremberger Straße  
Bebauung Gewerbegebiet  
Lageplan mit Bohransatzpunkten  
Anlage 2.1**



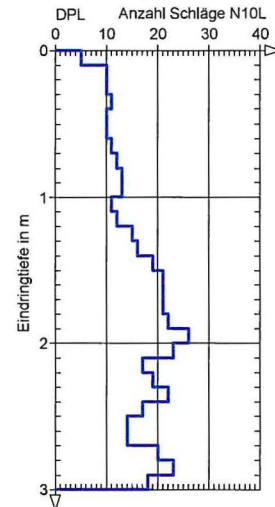
## Bohrung 1

Ansatzpunkt: GOK 8,04 m



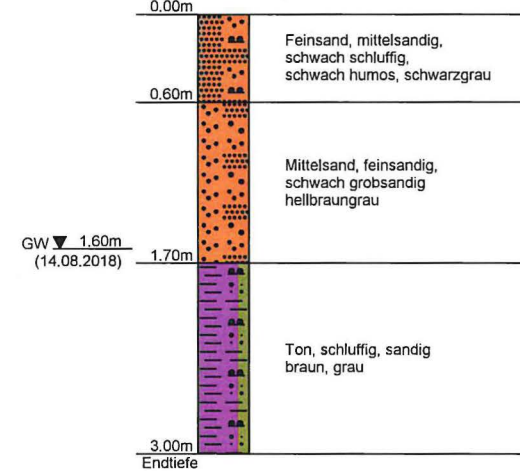
## Sondierung 1

Ansatzpunkt: GOK



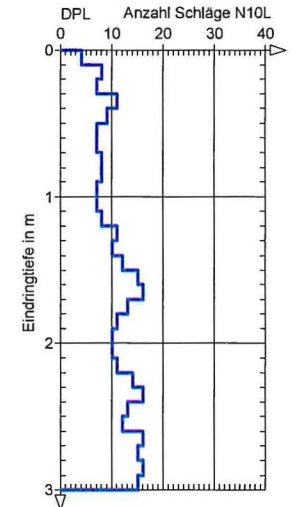
## Bohrung 2

Ansatzpunkt: GOK 7,63 m



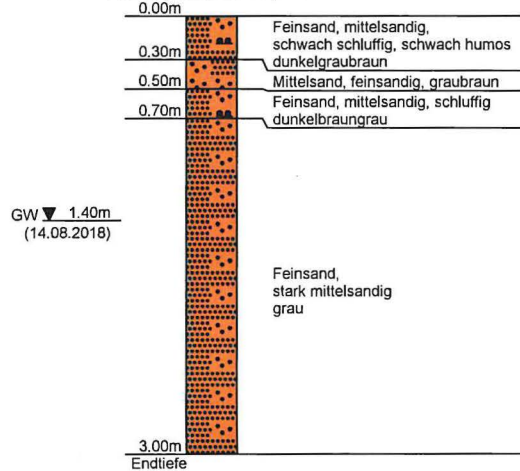
## Sondierung 2

Ansatzpunkt: GOK



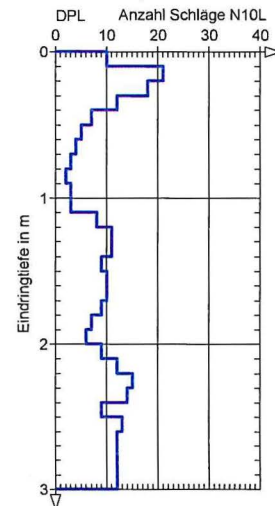
## Bohrung 3

Ansatzpunkt: GOK 8,26 m



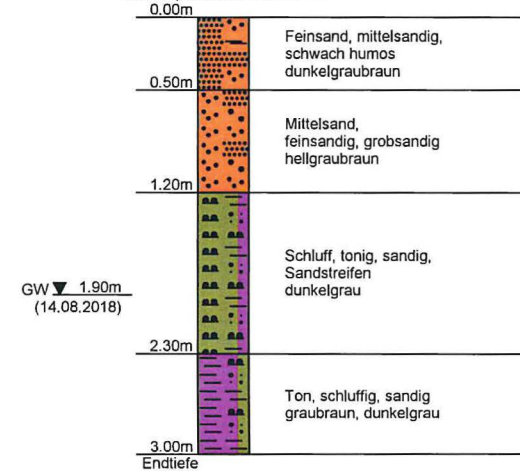
## Sondierung 3

Ansatzpunkt: GOK



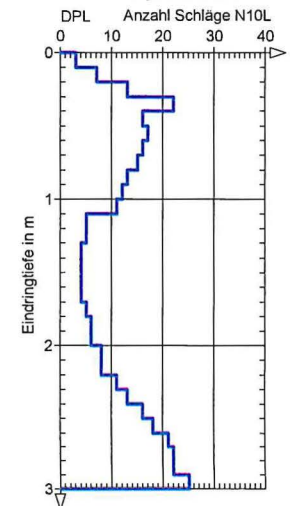
## Bohrung 4

Ansatzpunkt: GOK 9,05 m



## Sondierung 4

Ansatzpunkt: GOK

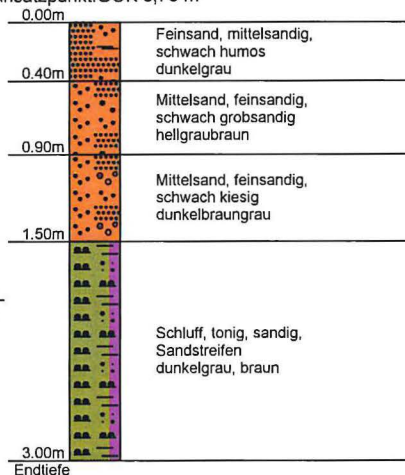




## Bohrung 5

Ansatzpunkt: GOK 8,78 m

GW ▽ 1.90m  
(14.08.2018)



SE

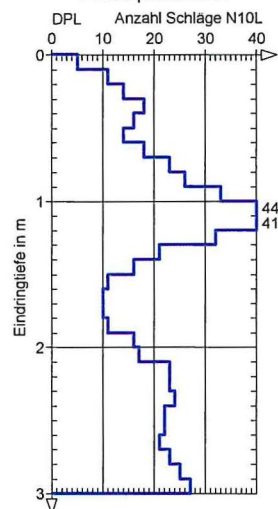
SE

SE

UM

## Sondierung 5

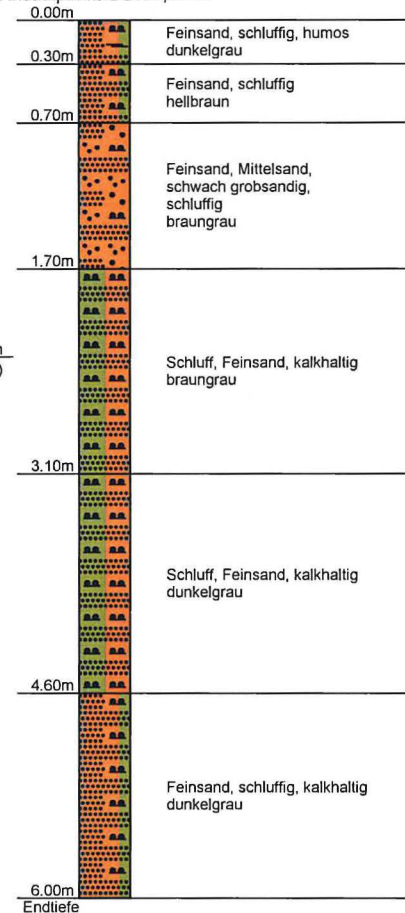
Ansatzpunkt: GOK



## Bohrung 6

Ansatzpunkt: GOK 7,99 m

SW ▽ 2.30m  
(14.08.2018)



SU

ST

ST

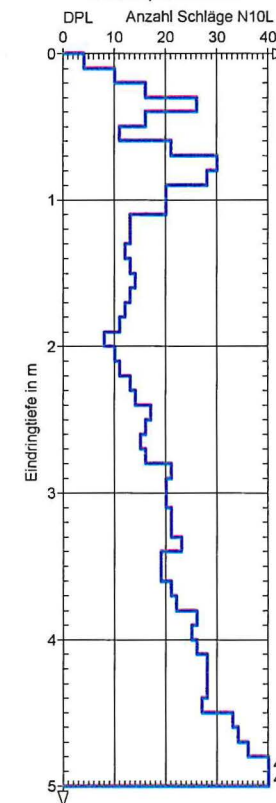
UL

UL

SU

## Sondierung 6

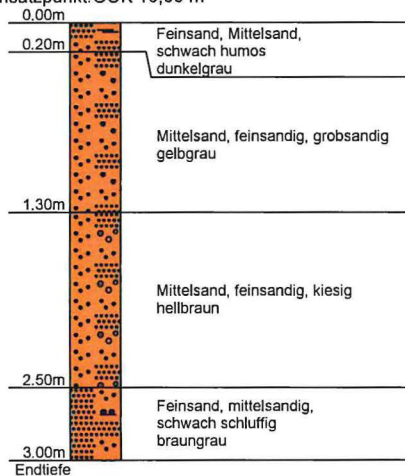
Ansatzpunkt: GOK



## Bohrung 9

Ansatzpunkt: GOK 10,00 m

Kein Wasser  
(14.08.2018)



SE

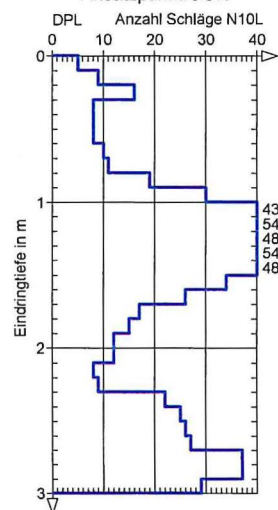
SE

SE

SU

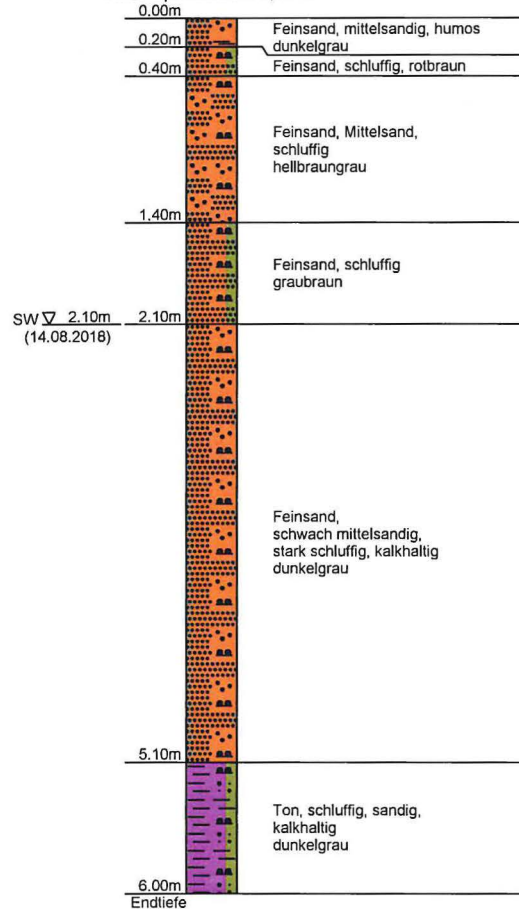
## Sondierung 9

Ansatzpunkt: GOK



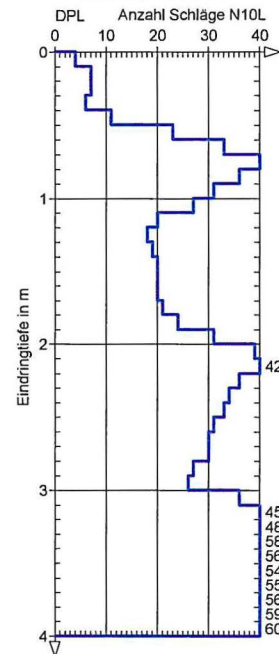
## Bohrung 7

Ansatzpunkt: GOK 8,91 m



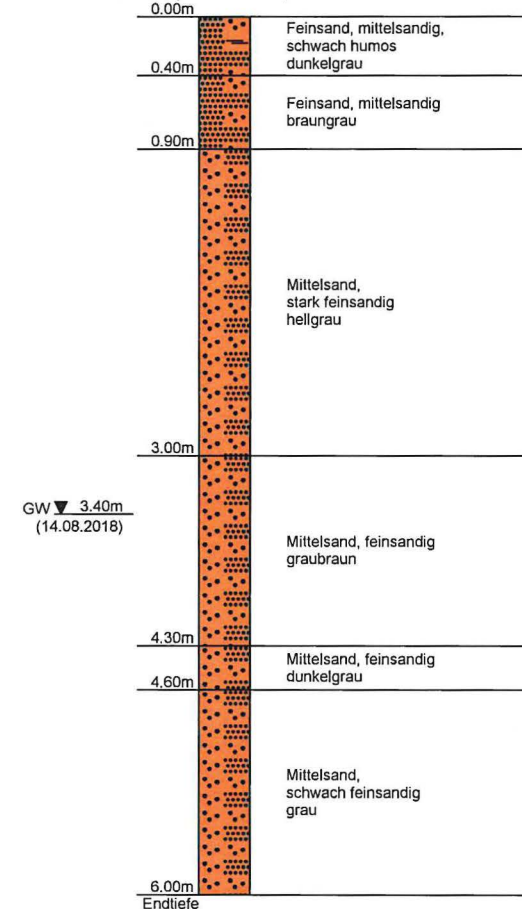
## Sondierung 7

Ansatzpunkt: GOK



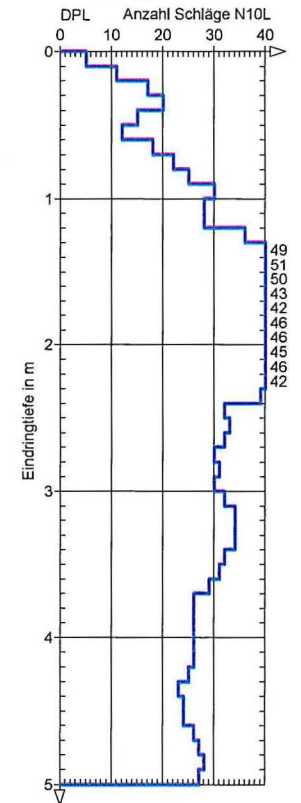
## Bohrung 8

Ansatzpunkt: GOK 8,35 m



## Sondierung 8

Ansatzpunkt: GOK



# Legende der Abkürzungen für Baugrundprofile

(DIN 4022 T1, 4023, 18196)

## GRUPPENSYMBOL

### Grobkörnige Böden

GE	enggestufte Kiese
GW	weitgestufte Kiese
GI	intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische
SE	enggestufte Sande
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische
SI	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische

### Gemischtkörnige Böden

GU	Kies-Schluff-Gemisch	5 .. 15%
GÜ	Kies-Schluff-Gemisch	über 15 .. 40%
GT	Kies-Ton-Gemisch	5 .. 15%
GÜ	Kies-Ton-Gemisch	über 15 .. 40%
SU	Sand-Schluff-Gemisch	5 .. 15%
SÜ	Sand-Schluff-Gemisch	über 15 .. 40%
ST	Sand-Ton-Gemisch	5 .. 15%
SÜ	Sand-Ton-Gemisch	über 15 .. 40%

### Feinkörnige Böden

UL	leicht plastische Schluffe	$w_L < 35\%$
UM	mittelpastische Schluffe	$w_L = 35 \dots 50\%$
UA	ausgeprägt plastische Schluffe	$w_L > 50\%$
TL	leicht plastische Tone	$w_L < 35\%$
TM	mittelpastische Tone	$w_L = 35 \dots 50\%$
TA	ausgeprägt plastische Tone	$w_L > 50\%$

### organogene und Böden mit org. Beimengungen

OU	Schluffe mit org. Beimeng., organogene Schluffe
OT	Tone mit organ. Beimeng., organogene Tone
OH	humose Böden
OK	kalkige Böden

### organische Böden

HN	nicht bis mäßig zersetzte Torfe
HZ	zersetzte Torfe
F	Faulschlamm, Mudde
K	Kohle

A Auffüllung aus Fremdstoffen

## HAUPTANTEILE

ø in mm

X	- Steine	63...200
G	- Kies	2...63
gG	- Grobkies	20...63
mG	- Mittelsand	6,3...20
fG	- Feinkies	2,0...6,3
S	- Sand	0,06...2,0
gS	- Grobsand	0,6...2,0
mS	- Mittelsand	0,2...0,6
fS	- Feinsand	0,06...0,2
U	- Schluff	0,002...0,06
T	- Ton	< 0,002
Mu	- Mutterboden	

## NEBENANTEILE

'	- schwach
—	- stark
x	- steinig
g	- kiesig
gg	- grobkiesig
mg	- mittelsandig
fg	- feinkiesig
s	- sandig
gs	- grobsandig
ms	- mittelsandig
fs	- feinsandig
u	- schluffig
t	- tonig
o	- organisch
h	- humos
tf	- torfig
k	- kohlig

E	- enggestuft, $U < 6$ , $C_v$ beliebig
W	- weitgestuft, $U \geq 6$ , $C_v$ 1 bis 3
I	- intermittierend gestuft, $U \geq 6$

## BAUGRUNDAUFSCHLÜSSE

	Bohrung
	Sondierung
	Schürfe



Prüfungs-Nr.: 179/2018

Bauvorhaben: Drebkau, Spremberger Straße  
Bebauung Gewerbegebiet Drebkauer StraßeBestimmung der Korngrößenverteilung  
nach DIN 18123

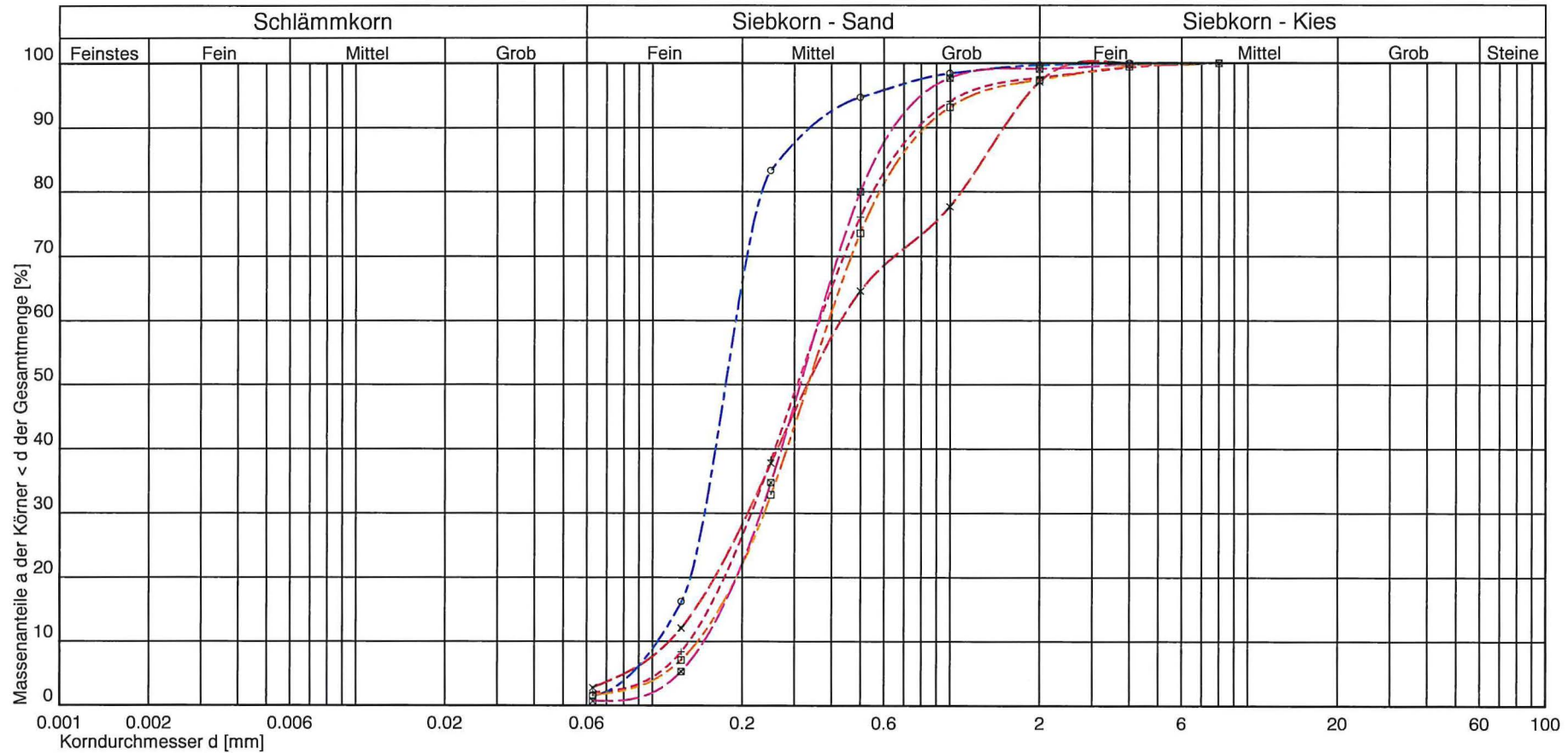
Art der Entnahme: gestörte Bodenprobe

Entnahme am: 14.08.2018

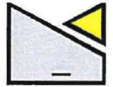
Ausgeführt am: 20.08.2018

durch: Jantoß Baugr.

durch: R. Schiemann



Kurve Nr.:	1-2	2-2	3-4	4-2	5-2
Entnahmestelle	Bohrung 1	Bohrung 2	Bohrung 3	Bohrung 4	Bohrung 5
Entnahmetiefe	0,3 - 1,1 m	0,6 - 1,7 m	0,7 - 3,0 m	0,5 - 1,2 m	0,4 - 0,9 m
Bodenart	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand
Bemerkung					
Arbeitsweise	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	3,78      0,89	2,76      0,94	1,84      1,14	2,75      1,02	2,43      1,00
Bodengruppe (DIN 18196)	SE	SE	SE	SE	SE
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1,495 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen	$2,012 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen	$1,238 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen	$2,306 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen	$2,543 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen
Kornkennziffer:	..... mS, qs, fs	..... mS, fs, qs'	..... fS, ms*	..... mS, fs, qs	..... mS, fs, qs'

REINFELD + SCHÖN  
INGENIEURBÜRO  
Geotechnisches Büro und LaborThienstrasse 63  
03050 Cottbus  
Tel.: 0355 - 42 69 40  
Fax.: 0355 - 42 68 01Prüfungsnr.: 179/2018  
Anlage: 2.3.1  
zu: Baugrundgutachten

Prüfungs-Nr.: 179/2018

Bauvorhaben: Drebkau, Spremberger Straße  
Bebauung Gewerbegebiet Drebkauer StraßeBestimmung der Korngrößenverteilung  
nach DIN 18123

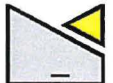
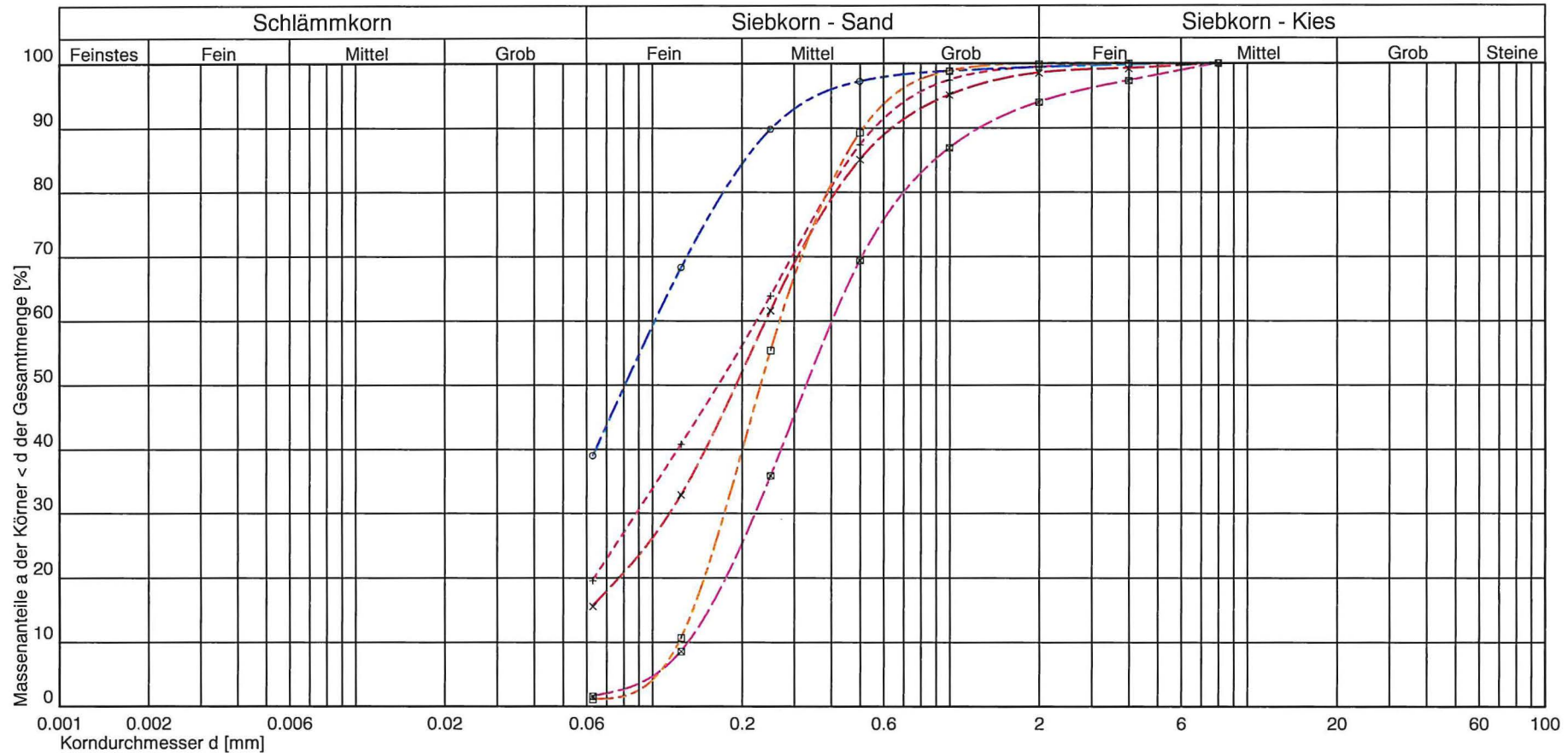
Art der Entnahme: gestörte Bodenprobe

Entnahme am: 14.08.2018

Ausgeführt am: 20.08.2018

durch: Jantoß Baugr.

durch: R. Schiemann

REINFELD + SCHÖN  
INGENIEURBÜRO  
Geotechnisches Büro und LaborThiemstrasse 63  
03050 Cottbus  
Tel.: 0355 - 42 69 40  
Fax.: 0355 - 42 68 01Prüfungs-Nr.: 179/2018  
Anlage: 2.3.2  
zu: Baugrundgutachten

Kurve Nr.:	6-3	7-3	7-5	8-3	9-2
Entnahmestelle	Bohrung 6	Bohrung 7	Bohrung 7	Bohrung 8	Bohrung 9
Entnahmetiefe	0,7 - 1,7 m	0,4 - 1,4 m	2,1 - 5,1 m	0,9 - 3,0 m	0,2 - 1,3 m
Bodenart	schluffiger Sand	schluffiger Sand	Sand-Schluff-Gemisch	Sand	Sand
Bemerkung					
Arbeitsweise	Trockensiebung	Trockensiebung	Nasssiebung	Trockensiebung	Trockensiebung
$C_{II} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				2,18      0,93	3,05      0,93
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*	SU*	SU*	SE	SE
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$9,850 \cdot 10^{-6}$ [m/s] nach USBR/Bialas			$1,724 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen	$1,991 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen
Kornkennziffer:	..... fS, mS, qs', u	..... fS, mS, u	..... fS, ms', u*	..... mS, fs*	..... mS, fs, qs