

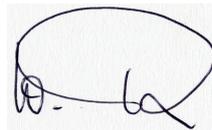
Baugrundgutachten

Nr. 229/2020

Hauptuntersuchung

Beeskow, Wohngebiet Vorheide / Weinberge
tiefbauliche Erschließung

Bearbeiter: Wolfgang Reinfeld
aufgestellt: Cottbus, 20.10.2020



Dipl.-Ing. Wolfgang Reinfeld

1. Unterlagen

1.1 Auftrag

Auftraggeber: Stadtverwaltung Beeskow, Bauamt
Berliner Straße 30, 15848 Beeskow

vom 03.09.2020

1.2 Schichtenverzeichnisse und Bodenproben der Bohrungen 1 bis 12

Ausführung: Jantob Baugrund GmbH
Thiemstraße 63, 03050 Cottbus

Zeitraum: 09.10.2020 bis 13.10.2020

1.3 Technische Unterlagen

- Angaben zum Bauvorhaben von Frau Bartelt, Stadtverwaltung Beeskow
- 2 Liegenschaftspläne mit vorgegebenen Bohransatzpunkten
- 1 Höhenplan mit Bohransatzpunkten

2. Anlagen

- 2.1 2 Blatt Lagepläne mit Bohransatzpunkten
- 2.2 4 Blatt Aufschlussprofile / Sondierdiagramme + 1 Blatt Legende
- 2.3 3 Blatt Kornverteilungskurven

3. Angaben zum Bauvorhaben

Die Stadt Beeskow beabsichtigt ein größeres Gebiet im Bereich Vorheider Weg/Vorheide/Weinberge bis zur Ortsumfahrung B 87 als Bauland zu entwickeln. Im Vorfeld der Bauleitplanung soll ein Rahmenplan zur Einschätzung der Eignung des Standortes erarbeitet werden. Dafür werden Baugrunduntersuchungen benötigt, welche in unterschiedlichen Höhen- und Lagebereichen des stark profilierten Geländes erfolgen.

Das Terrain weist Höhenunterschiede von maximal 15 m auf.

4. Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden 12 Bohrungen von jeweils 6 m Tiefe durchgeführt. Die Ansatzpunkte sind vom Planungsbüro vorgegeben worden.

Die Standorte der Erkundungsmaßnahmen sind im Lageplan (Anlage 2.1) eingezeichnet.

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen und vom Gutachter nach DIN 18196 spezifiziert. Von 12 ausgesuchten Proben erfolgten Siebanalysen, deren Kornverteilungskurven in Anlage 2.3 dargestellt sind.

5. Geologische Situation

Die Beeskower Platte ist eine weitgehend geschlossene Hochfläche im Brandenburger Landkreis Oder-Spree, die nach der Kreisstadt Beeskow benannt ist. Bei der flachwelligen Platte handelt es sich überwiegend um eine saaleeiszeitliche Grundmoräne.

6. 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:

Der Baugrund besteht aus einer unregelmäßigen Wechsellagerung nichtbindiger und überwiegend bindiger Böden. Dabei handelt es sich um enggestufte und schwach schluffige Sande (SE, SU) sowie um Schluff/Ton-Sand-Gemische (SÜ, UL, ST), tonige Schluffe (UM) und schluffige Tone (TM). Die bindigen Erdstoffe enthalten häufig kalkhaltige Beimengungen.

Im oberen Bereich der Bohrungen 1, 2, 6 und 10 treten Sande mit den Gruppensymbolen SE und SU auf. In den anderen Aufschlüssen dominieren die bindigen Böden mit plastischen Eigenschaften.

7. Grundwasser

Mit den Erkundungsbohrungen im Rammkernsondierverfahren lässt sich nicht eindeutig bestimmen, ob es sich bei dem Baugrund mit starken Verwerfungen nichtbindiger und bindiger Böden um Grund- oder Schichtenwasser handelt. Aufgrund der Hochlage und überwiegend bindiger Erdstoffe wird es sich eher um Schichtenwasser handeln.

Bei starken Niederschlägen werden die schluffigen und tonigen Böden, die als Wasserstauer wirken, zu flurnahem Schichtenwasser, Geländevernässungen und aufgrund des starken Gefälles zur Oberflächen-erosion führen.

8. Gründungstechnische Folgerungen für die tiefbaulicher Erschließung

8.1 Rohrverlegung

- Tragfähigkeit

Die mit den Bohrungen ermittelten Baugrundverhältnisse lassen für die Sande (SE, SU) auf eine **lockere bis mitteldichte Lagerung** ($D \approx 0,2 \dots 0,4$) schließen. Sie sind nach einer Verdichtung der Baugrubensohle für die Rohrverlegung tragfähig. Die Rohrleitungen können nach DIN EN 1610 unmittelbar in den anstehenden sandigen Boden verlegt werden, weil sie in der Grabensohle die Anforderungen für das Bettungsmaterial erfüllen.

Treten in den Rohrgräben bindige Erdstoffe mit den Gruppensymbolen S \bar{U} , UL, S \bar{T} , UM oder TM auf, ist unter den Leitungen ein Auflager aus Sanden von mindestens 100 mm + 0,1 DN Dicke vorzusehen.

Für die bindigen Erdstoffe können im Zusammenhang mit dem angetroffenen Schichtenwasser bei den Erdarbeiten komplizierte Verhältnisse entstehen. In der offenen Baugrube nehmen die schluffigen und tonigen Böden Wasser auf und verlieren ihre Tragfähigkeit. Aufgeweichte bindige Böden müssen gegen grobkörnige Erdstoffe oder Magerbeton als Rohraufleger ausgetauscht werden. Ggf. kann sich auch der Einsatz von Geotextil als Trennschicht erforderlich machen.

- Forderungen an die 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° und bei bindigen Böden von 60° 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:

Zur Hauptverfüllung des Rohrgrabens können nichtbindige Sande und bindige Aushubmassen, wenn sie eine steife Konsistenz aufweisen, verwendet werden. Unter Verkehrsflächen gibt es bei frostempfindlichen Böden Einschränkungen für den oberen Bereich.

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.

8. 2 Straßenaufbau

- Tragfähigkeit

Der Mutterboden (OH/Mu) ist vollständig abzuschleifen und einer geeigneten Verwendung zuzuführen.

Bei dem erkundeten Baugrund aus nichtbindigen und bindigen Böden wird im verdichteten Planum der geforderte Verformungsmodul $E_{v2} = 45 \text{ MPa}$ nicht immer erreicht. Das betrifft im besonderen Maße die Sand-Schluff/Ton-Gemische, die Schluffe und Tone. Es machen sich tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen erforderlich, die zu einer Verstärkung der Straßenkonstruktion führen.

- Frostepfindlichkeit

Wegen der Inhomogenität des Baugrundes ist für die Planung von Verkehrsflächen von **stark frostepfindlichen Böden** auszugehen. Die bindigen Erdstoffe lassen sich nach ZTVE-StB 09 Tabelle 1 in die Frostepfindlichkeitsklasse **F 3** einordnen.

- Straßenkonstruktion

Zur Bestimmung der Dicke des Fahrbahnaufbaus sind das Trag- und Verformungsverhalten des Untergrundes und die Frostepfindlichkeit maßgebend.

Bei dem grundhaften Ausbau der Anliegerstraßen nach **RStO 12** für die Belastungsklasse **Bk 0,3** macht sich ein Fahrbahnaufbau von 60 cm Dicke erforderlich. Dabei wurden die Frosteinwirkzone II und ungünstige hydrologische Verhältnisse berücksichtigt.

Für die Straßenkonstruktion muss die ungebundene Tragschicht vollständig aus gebrochenem Material (Schotter 0/45 und Betonrecycling 0/45) hergestellt werden. Damit lässt sich an der Oberkante der ungebundenen Tragschicht in der Regel ein Verformungsmodul $E_{v2} = 120 \text{ MPa}$ erreichen.

8.3 Ableitung des Niederschlagswassers

Da die überwiegend anstehenden bindigen Böden schlecht versickerungsfähig sind, muss die Ableitung des Niederschlagswassers über individuell anzupassende Versickerungsanlagen erfolgen. Ggf. sind Regenwasserrückhaltebecken oder Versickerungsgräben anzulegen, wo ein Teil der Niederschläge durch Verdunstung dem natürlichen Kreislauf wieder zugeführt wird.

9. Gründungstechnische Folgerungen für den Hochbau

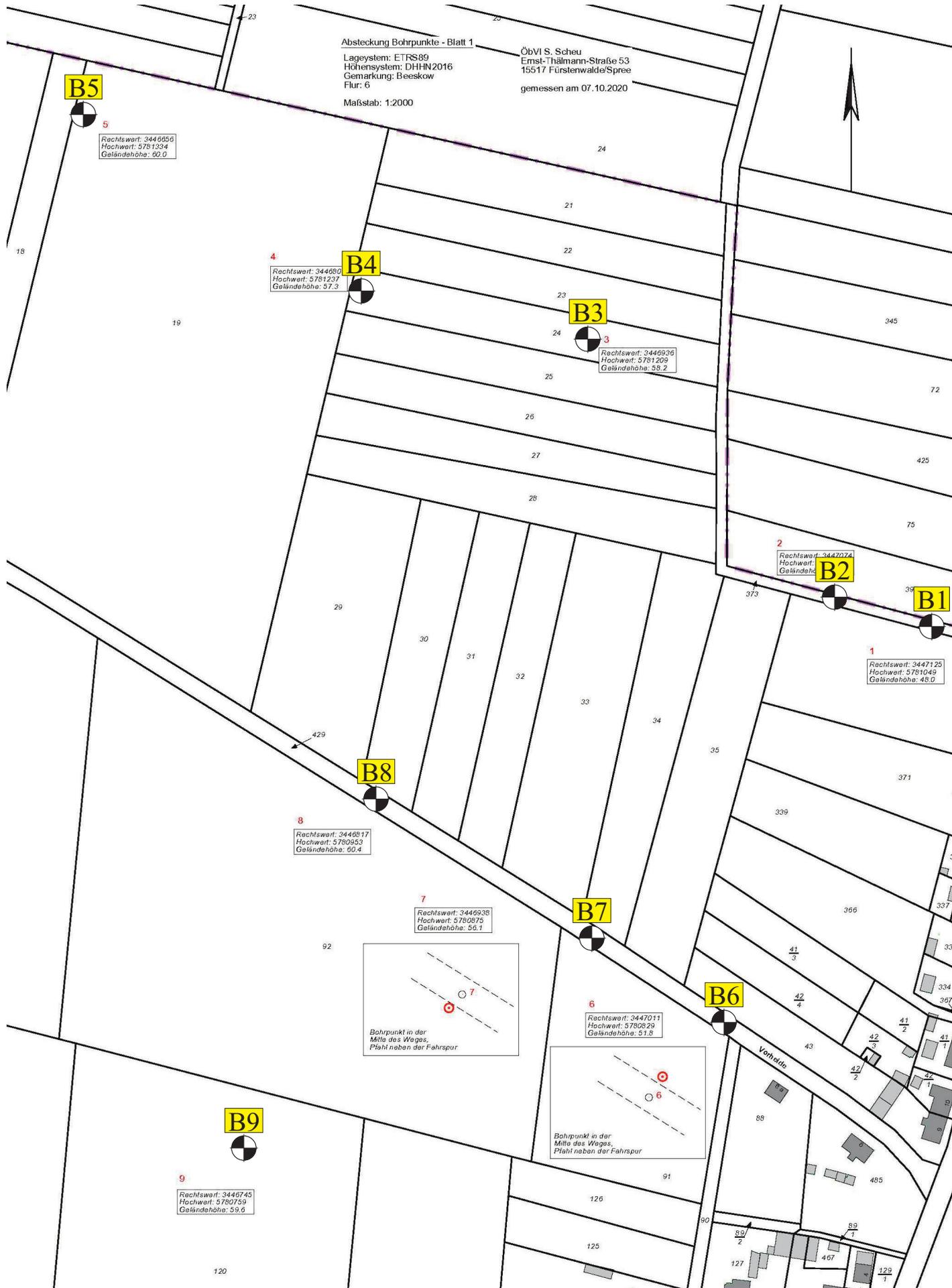
Aufgrund der wechselnden Baugrundverhältnisse müssen die Gründungen von Wohnhäusern durch Gründungspolster entsprechend angepasst werden. Als Gründungsvariante sind Bodenplatten mit Frostschürzen am besten geeignet.

Absteckung Bohrpunkte - Blatt 1

Lageystem: ETRS89
Höhensystem: DHHN2016
Gemarkung: Beeskow
Flur: 6

Maßstab: 1:2000

ÖbVI S. Scheu
Ernst-Thälmann-Straße 53
15517 Fürstenwalde/Spree
gemessen am 07.10.2020



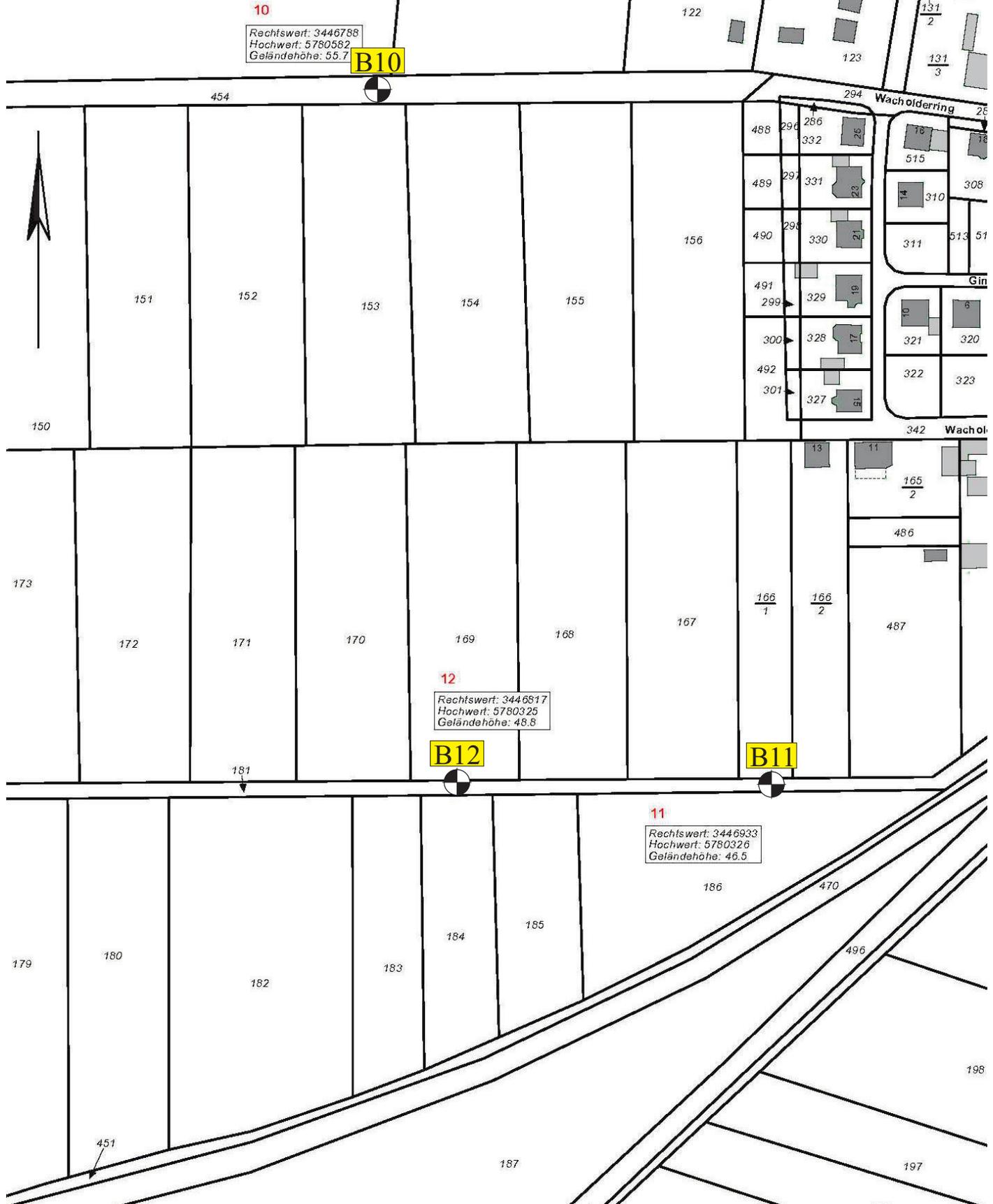
Beeskow, Wohngebiet Vorheide / Weinberge
tiefbauliche Erschließung
Lageplan mit Bohransatzpunkten
Anlage 2.1

Absteckung Bohrpunkte - Blatt 2

Lageystem: ETRS89
Höhensystem: DHHN2016
Gemarkung: Beeskow
Flur: 6

ÖbVI S. Scheu
Ernst-Thälmann-Straße 53
15517 Fürstenwalde/Spree
gemessen am 07.10.2020

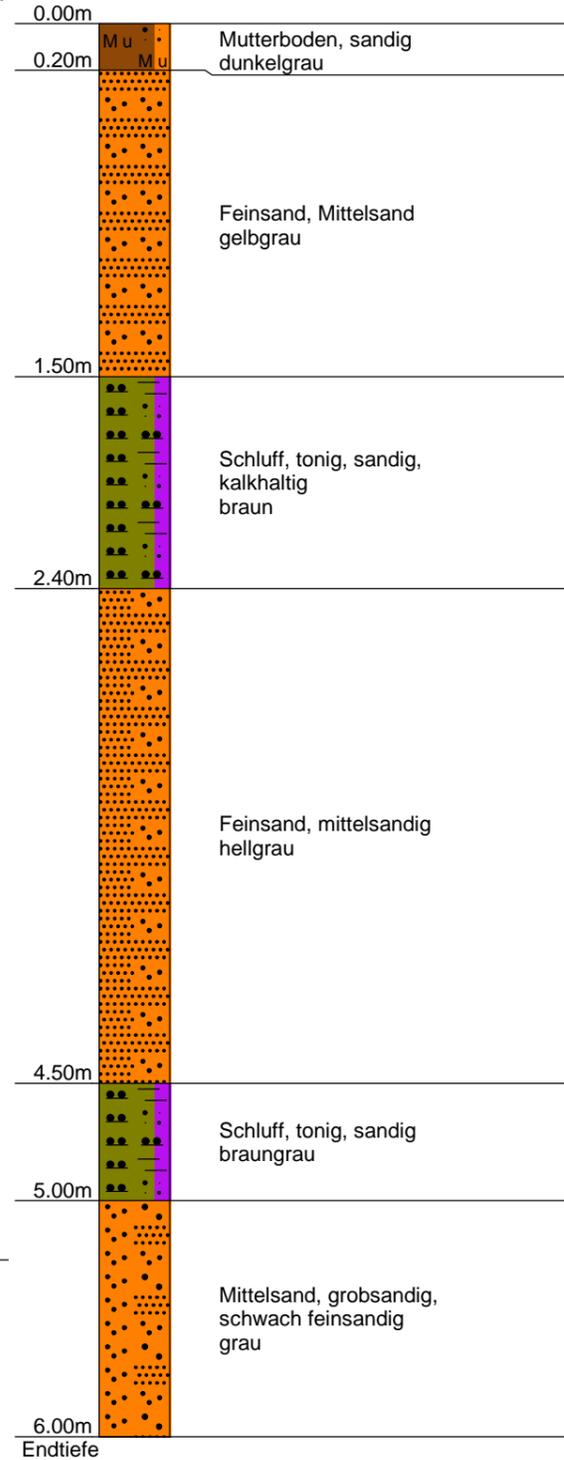
Maßstab: 1:2000



Beeskow, Wohngebiet Vorheide / Weinberge
tiefbauliche Erschließung
Lageplan mit Bohransatzpunkten
Anlage 2.2

Bohrung 1

Ansatzpunkt: GOK 48,0 m DHHN2016



OH

SE

UM

SE

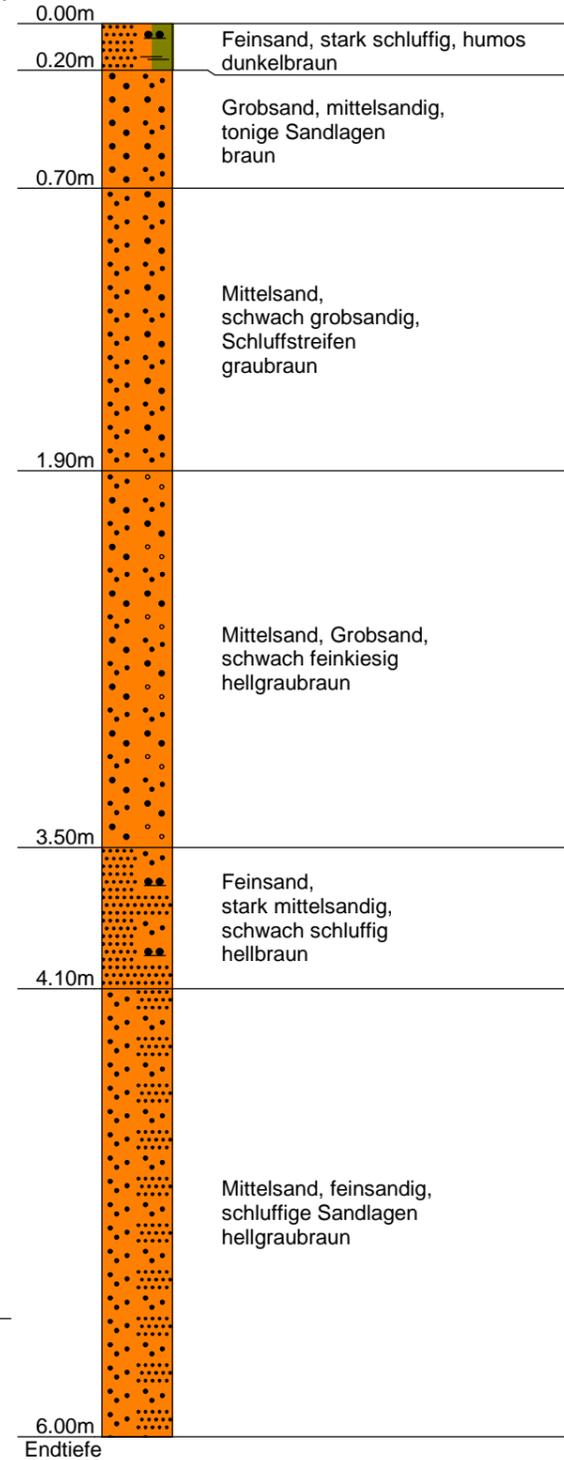
UM

SE

GW ▼ 5.25m
(09.10.2020)

Bohrung 2

Ansatzpunkt: GOK 51,5 m DHHN2016



SU

SE

SE

SE

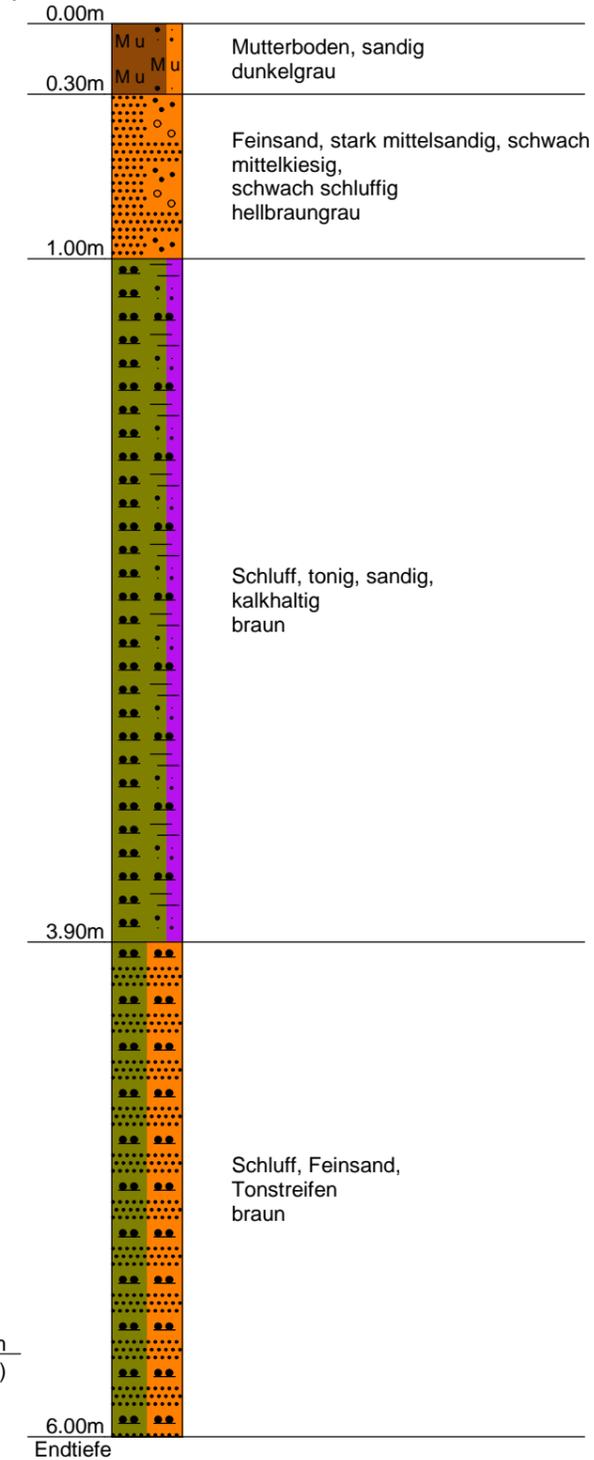
SU

SE

GW ▼ 5.50m
(12.10.2020)

Bohrung 3

Ansatzpunkt: GOK 58,2 m DHHN2016



OH

SU

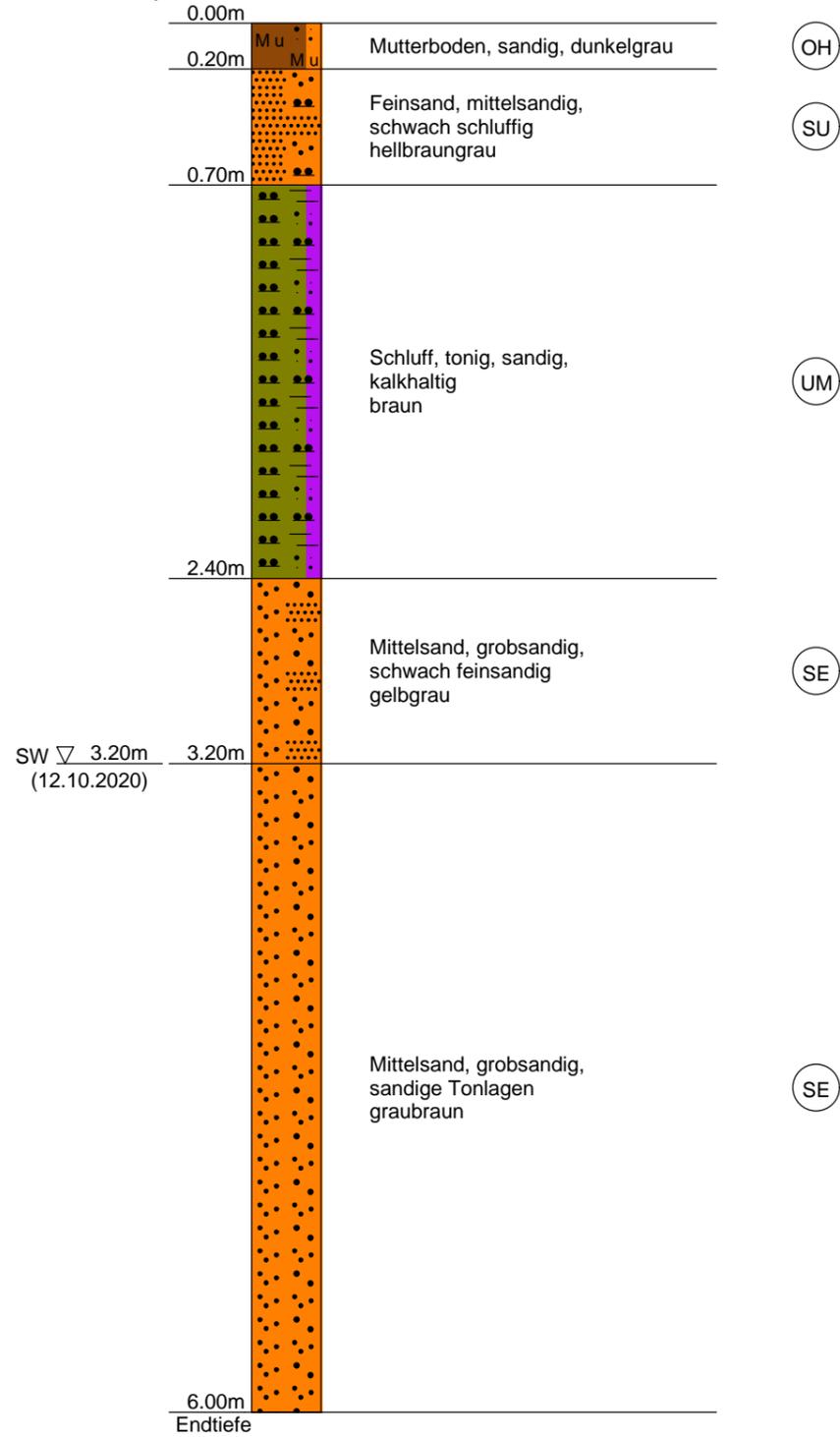
UM

UL

SW ▽ 5.65m
(12.10.2020)

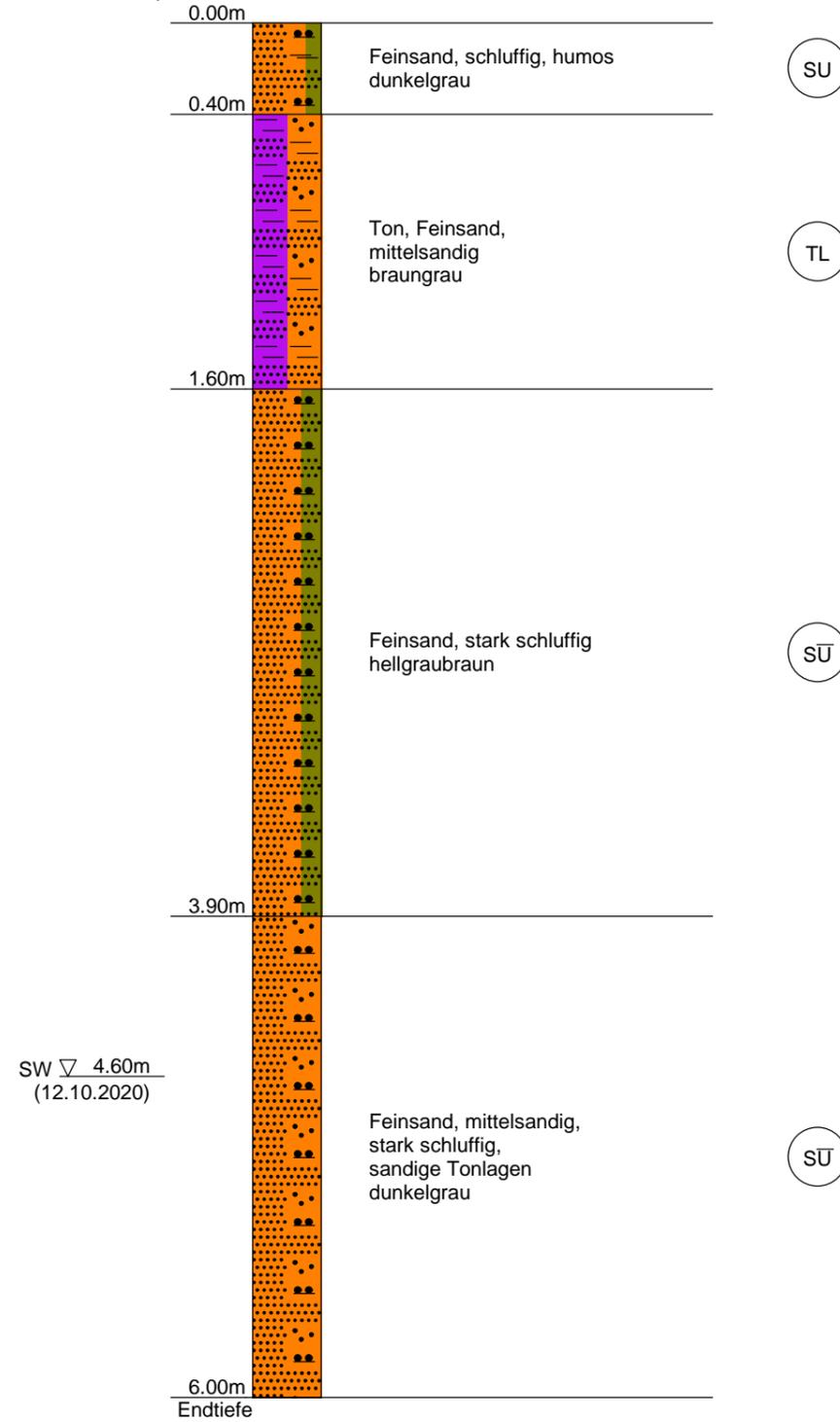
Bohrung 4

Ansatzpunkt: GOK 57,3 m DHHN2016



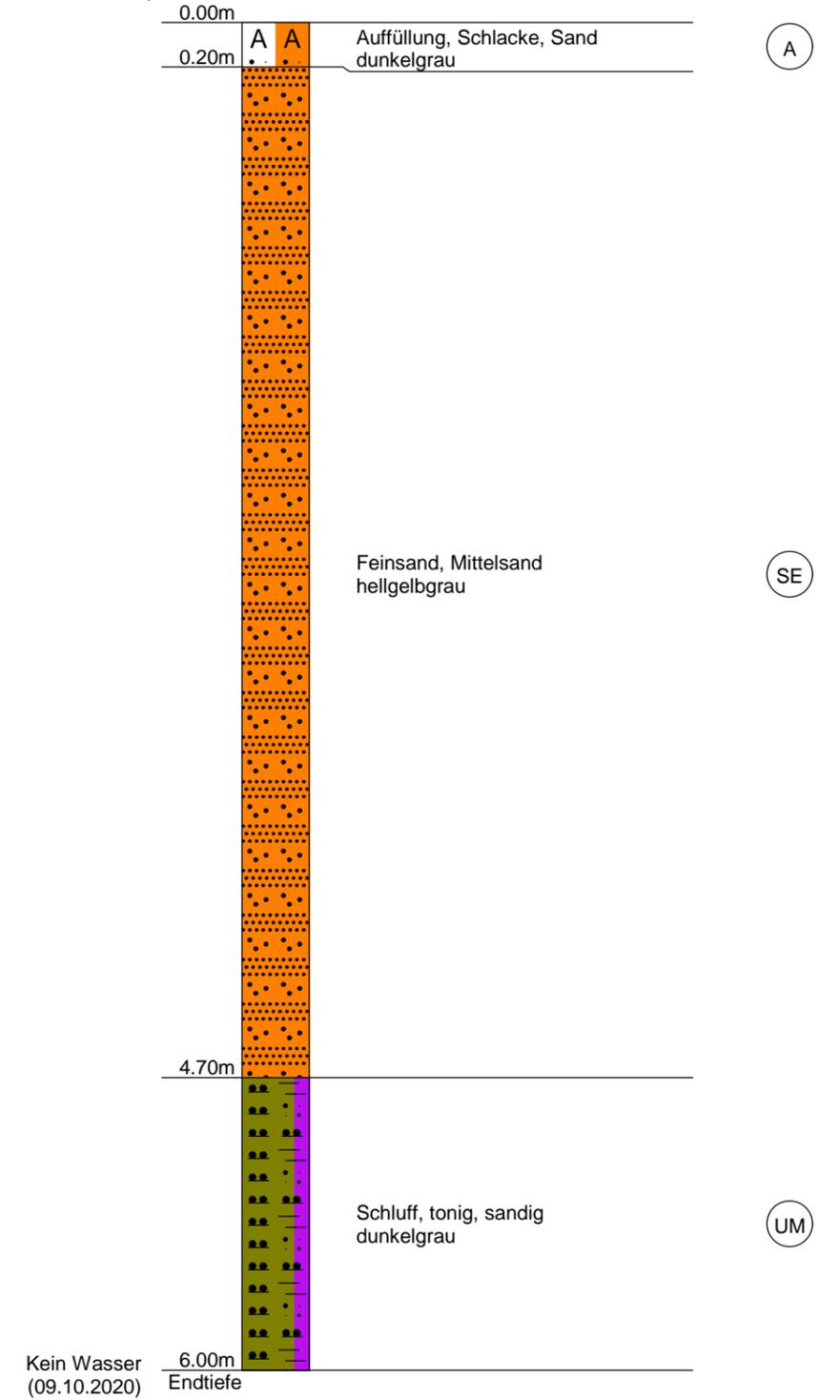
Bohrung 5

Ansatzpunkt: GOK 60,0 m DHHN2016



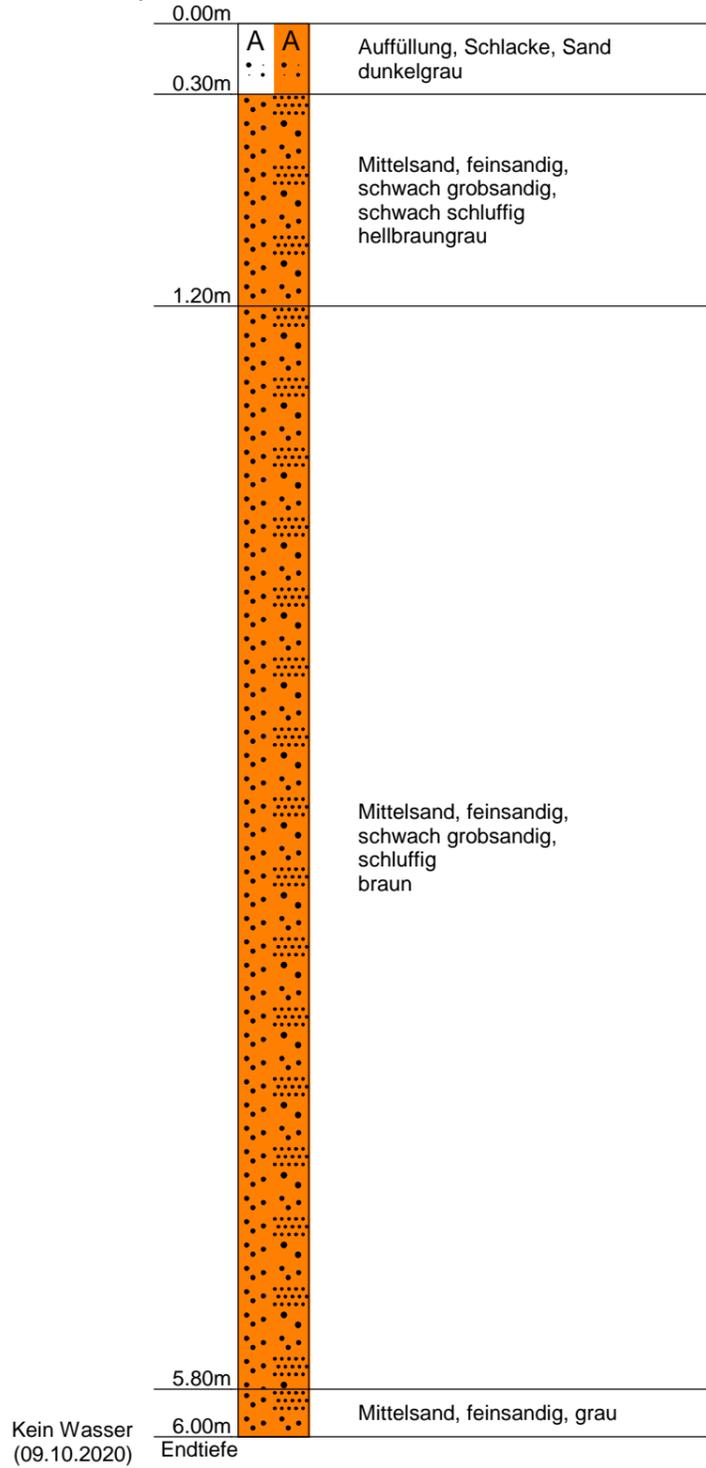
Bohrung 6

Ansatzpunkt: GOK 51,8 m DHHN2016



Bohrung 7

Ansatzpunkt: GOK 56,1 m DHHN2016



A

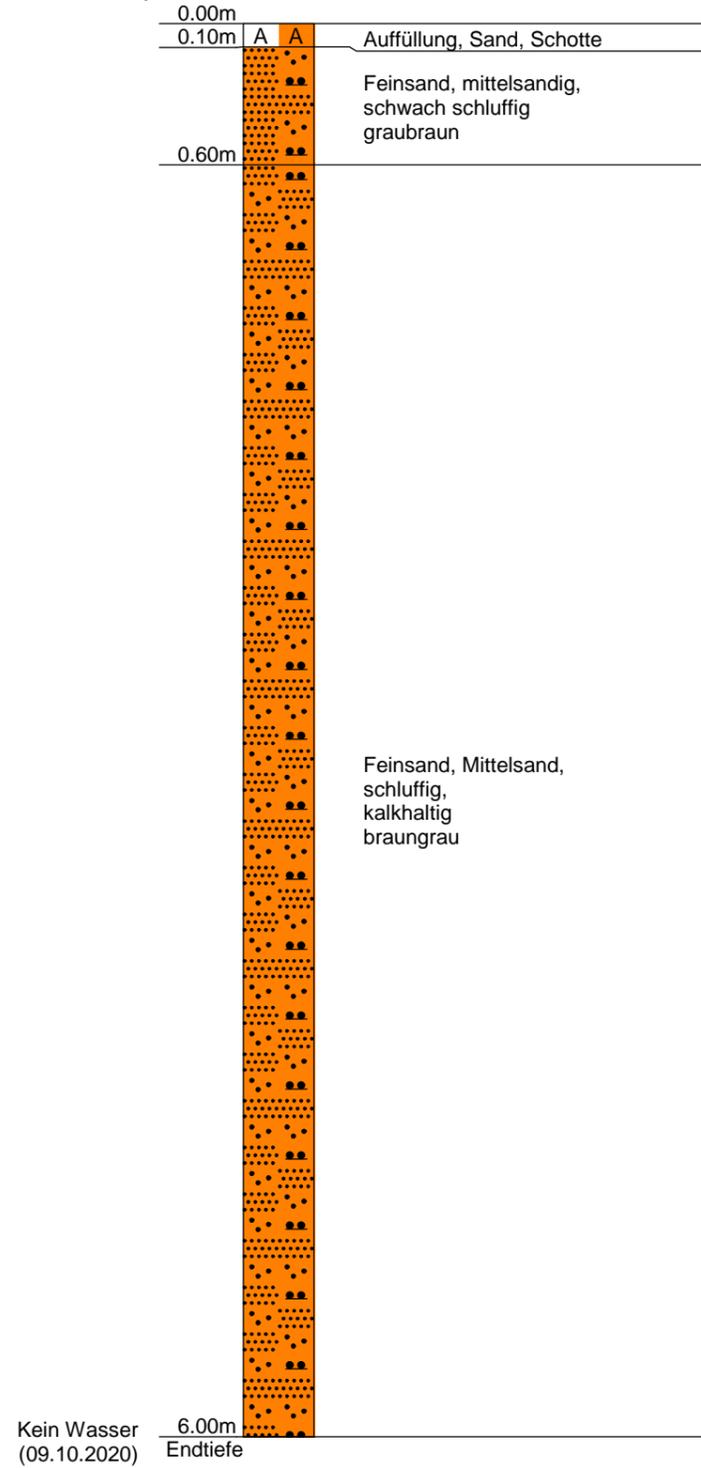
SU

SÜ

SE

Bohrung 8

Ansatzpunkt: GOK 60,4 m DHHN2016



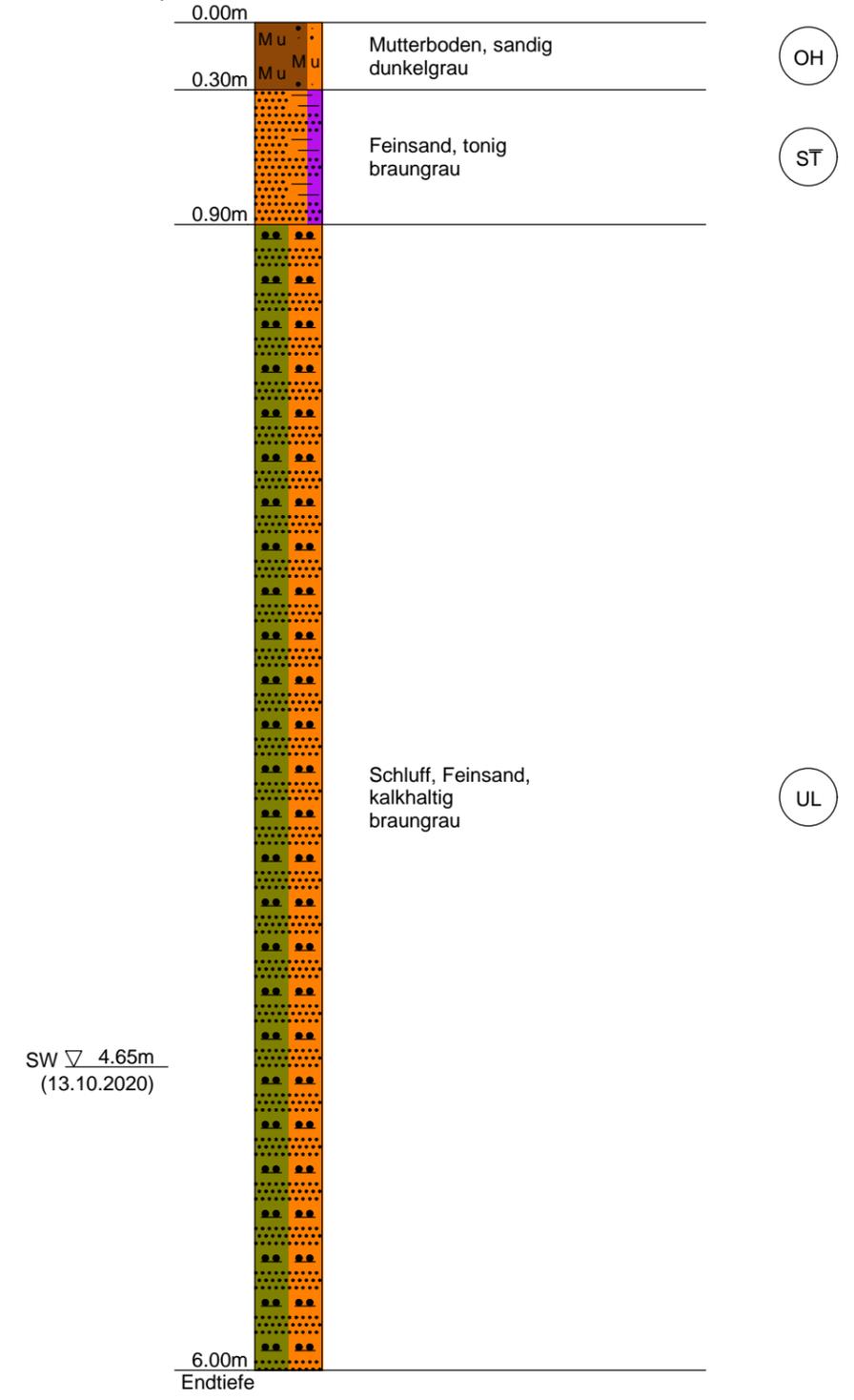
A

SU

SÜ

Bohrung 9

Ansatzpunkt: GOK 59,6 m DHHN2016



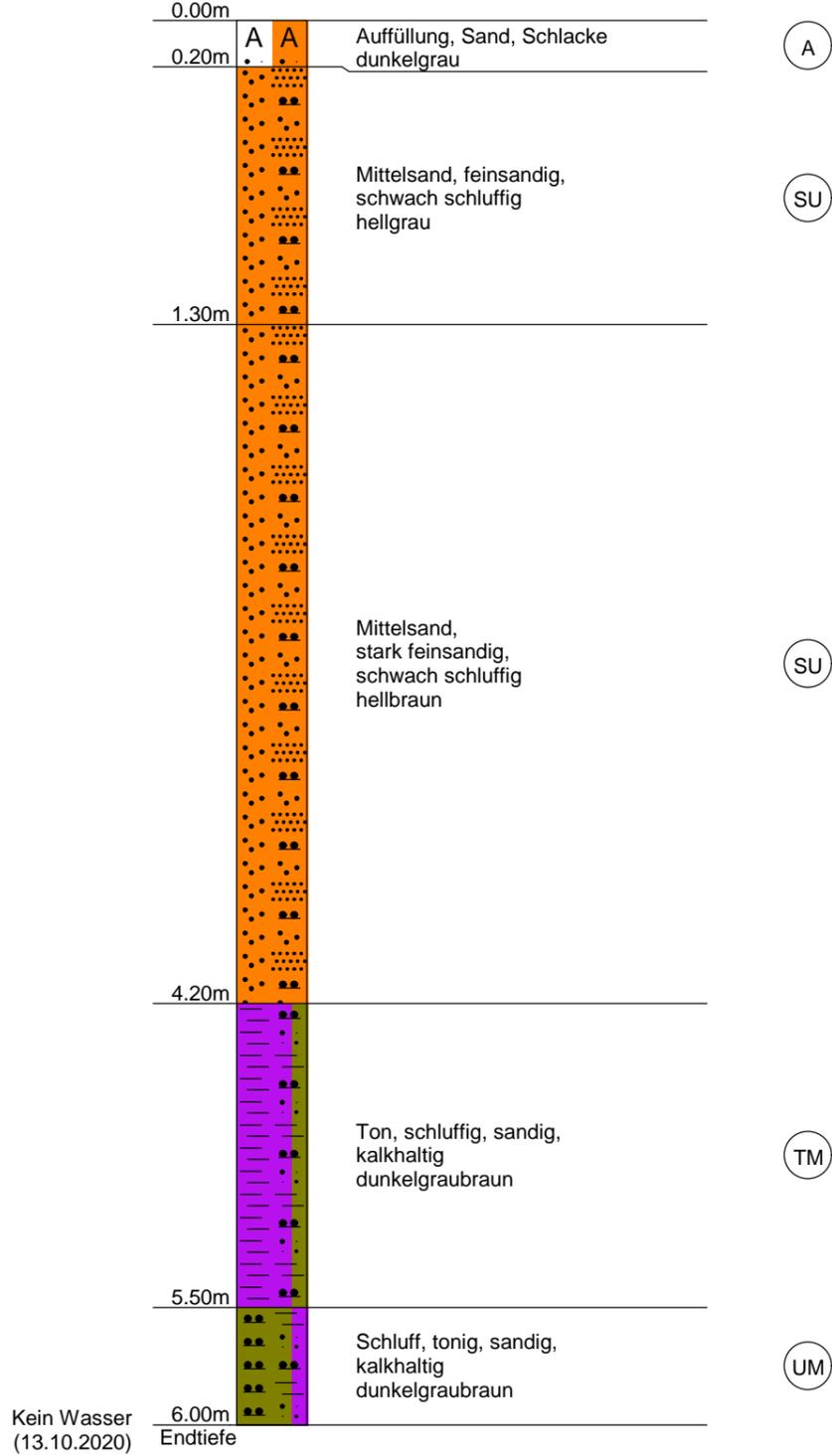
OH

ST

UL

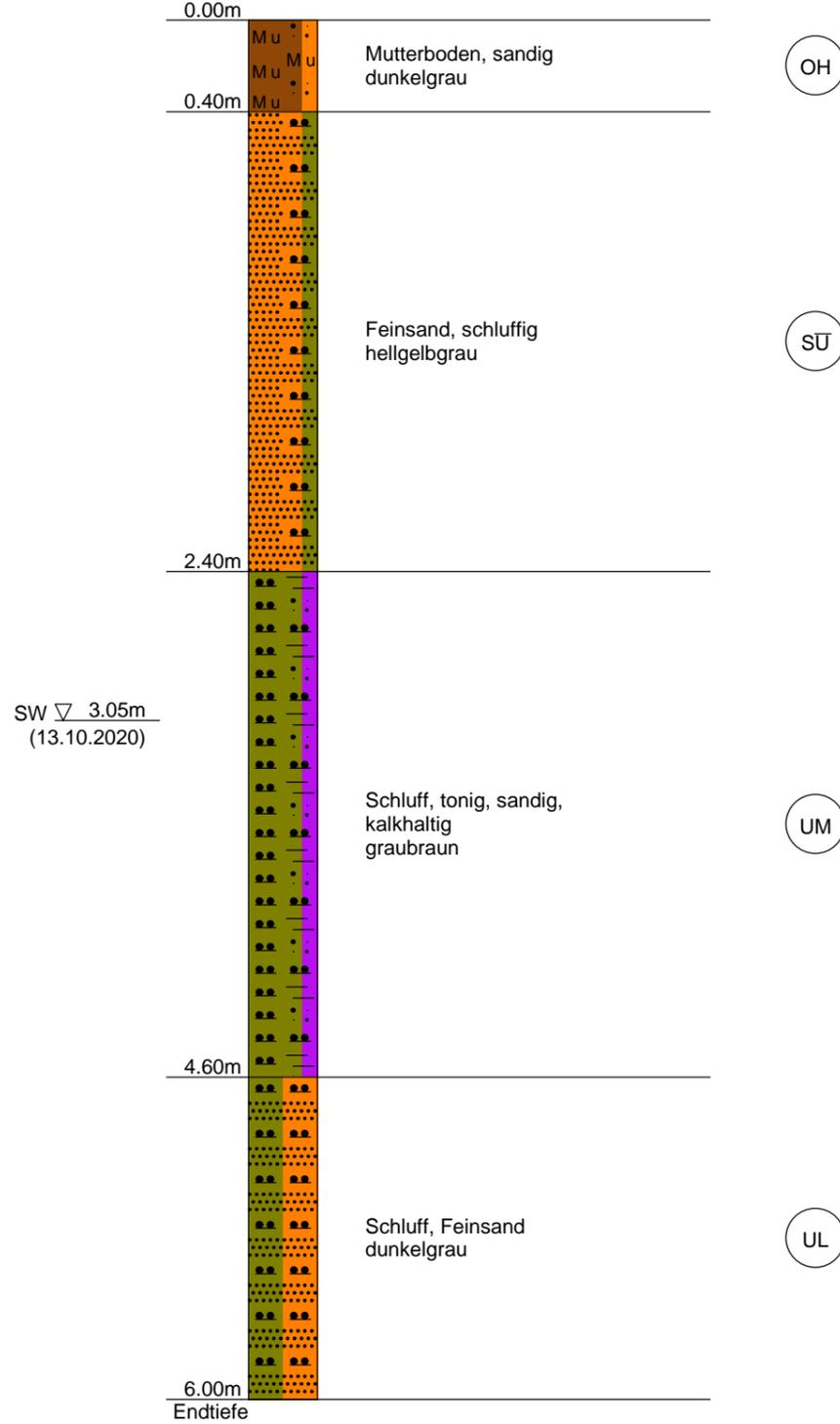
Bohrung 10

Ansatzpunkt: GOK 55,7 m DHHN2016



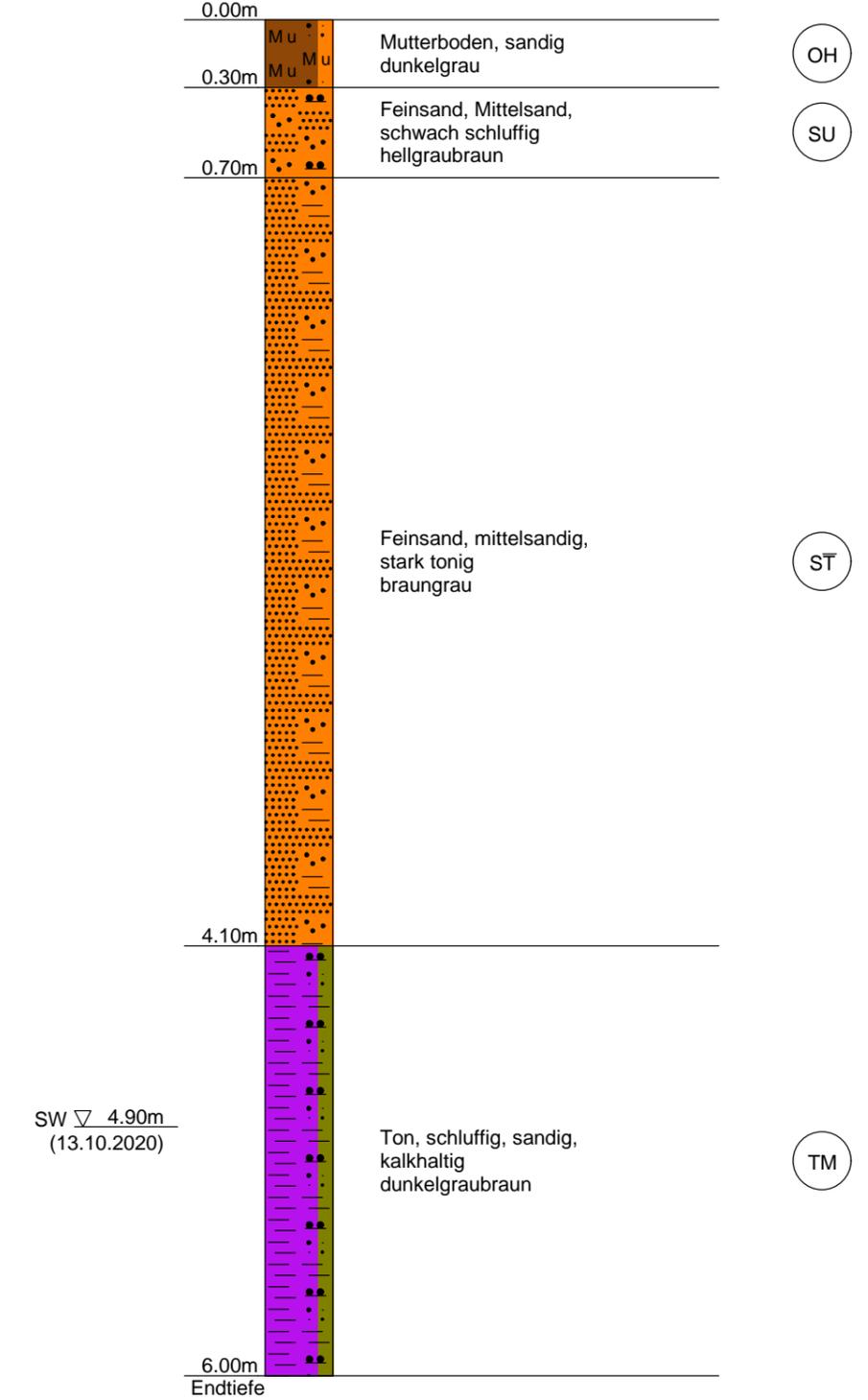
Bohrung 11

Ansatzpunkt: GOK 46,5 m DHHN2016



Bohrung 12

Ansatzpunkt: GOK 48,8 m DHHN2016



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	mittelplastische Schluffe	$w_L = 35 .. 50\%$
UA	ausgeprägt plastische Schluffe	$w_L > 50\%$
TL	leicht plastische Tone	$w_L < 35\%$
TM	mittelplastische Tone	$w_L = 35 .. 50\%$
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 \varnothing in mm

X	- Steine	63...200
G	- Kies	2...63
gG	- Grobkies	20...63
mG	- Mittelkies	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	- mittelkiesig
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, $U \geq 6$

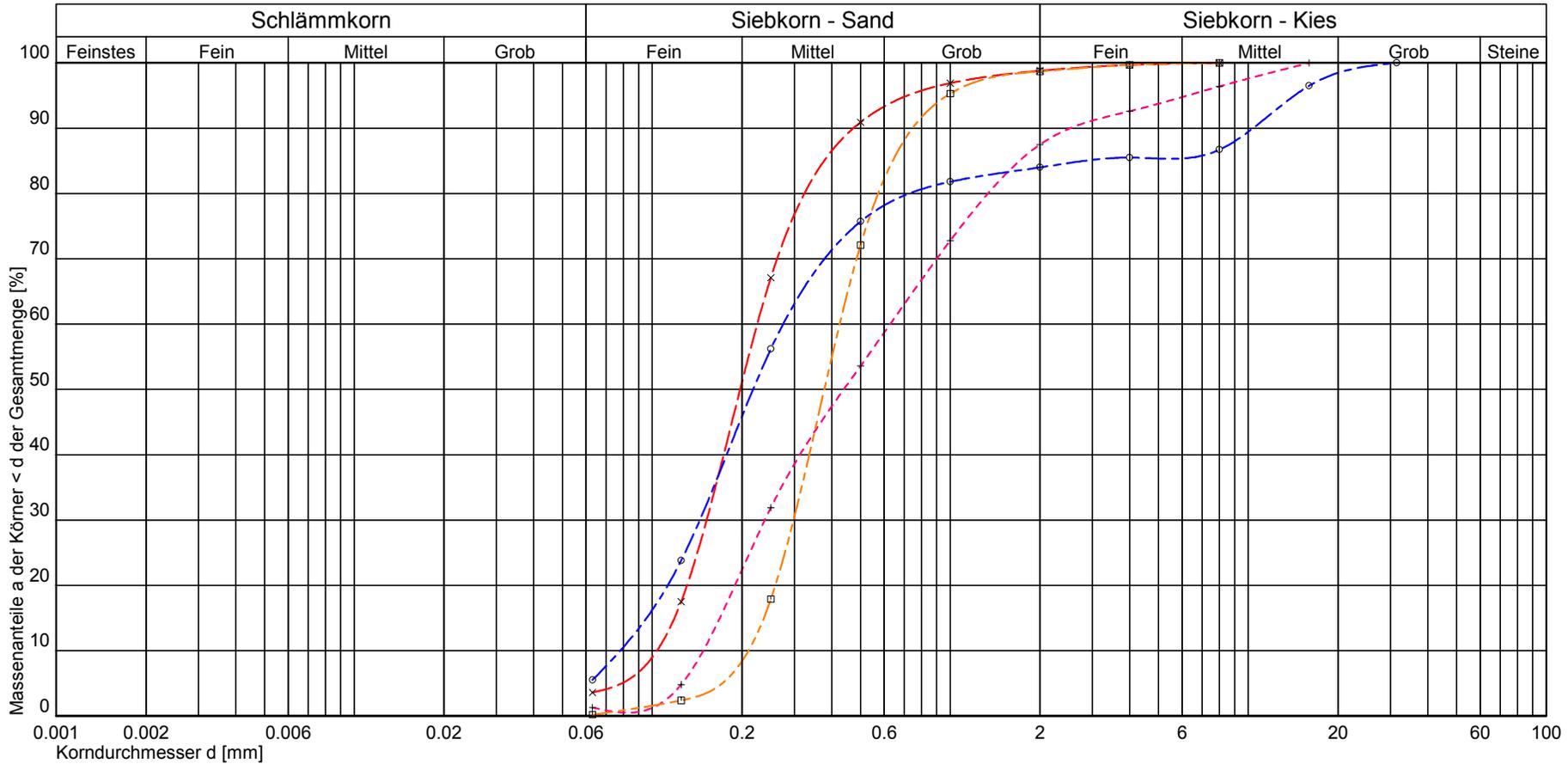
BAUGRUNDAUFSCHLÜSSE

	Bohrung
	Sondierung
	Schürfe

Prüfungs-Nr.: 229/2020
 Bauvorhaben: Beeskow, tiefbauliche Erschließung
 Wohngebiet Vorreide / Weinberge

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18123

Art der Entnahme: gestörte Bodenprobe
 Entnahme am: 09./13.10.2020 durch: Jantoß Baugr.
 Ausgeführt am: 19./20.10.2020 durch: J. Köhler



Kurve Nr.:	1-2	2-4	3-2	4-4
Entnahmestelle	Bohrung 1	Bohrung 2	Bohrung 3	Bohrung 4
Entnahmetiefe	0,2 - 1,5 m	1,9 - 3,5 m	0,3 - 1,0 m	2,4 - 3,2 m
Bodenart	Sand	Sand	Sand	Sand
Bemerkung				
Arbeitsweise	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung	Trockensiebung
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	2,17 1,01	4,25 0,61	3,54 0,97	2,03 0,99
Bodengruppe (DIN 18196)	SE	SE	SU	SE
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,225 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen	$2,519 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen	$6,983 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach Hazen	$5,043 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen
Kornkennziffer:	..... fS, mS	..... mS, gS, fg'	..... fS, ms*, mg', u'	..... mS, gs, fs'



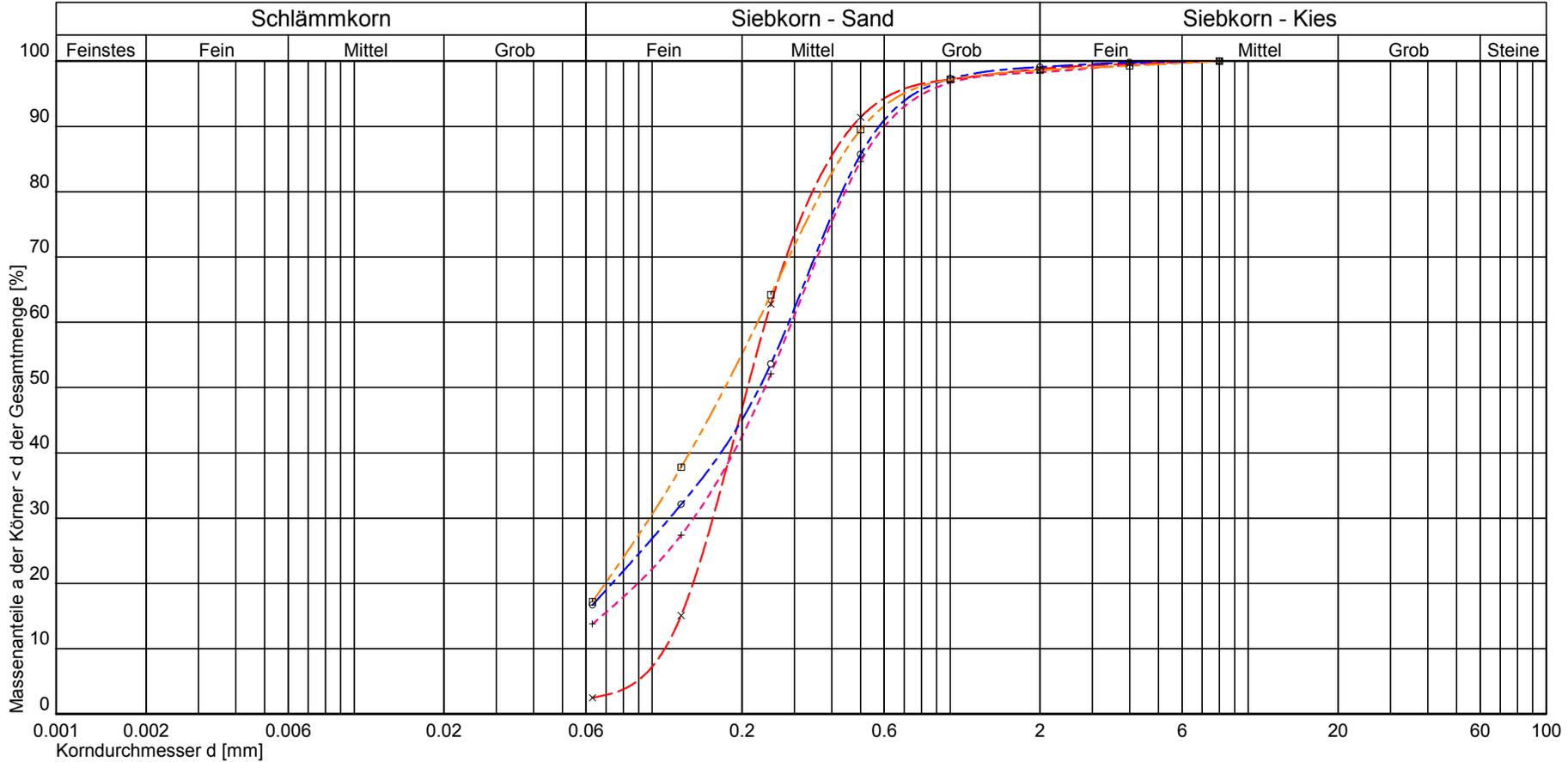
Thiemstrasse 63
 03050 Cottbus
 Tel.: 0355 - 42 69 40
 Fax.: 0355 - 42 68 01

Prüfungsnr.: 229/2020
 Anlage: 2.3.1
 zu: Baugrundgutachten

Prüfungs-Nr.: 229/2020
 Bauvorhaben: Beeskow, tiefbauliche Erschließung
 Wohngebiet Vorreide / Weinberge

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18123

Art der Entnahme: gestörte Bodenprobe
 Entnahme am: 09./13.10.2020 durch: Jantoß Baugr.
 Ausgeführt am: 19./20.10.2020 durch: J. Köhler



Kurve Nr.:	6-2	7-2	7-3	8-3
Entnahmestelle	Bohrung 6	Bohrung 7	Bohrung 7	Bohrung 8
Entnahmetiefe	0,2 - 4,7 m	0,3 - 1,2 m	1,2 - 5,8 m	0,6 - 6,0 m
Bodenart	Sand	Sand-Schluff-Gemisch	Sand-Schluff-Gemisch	Sand-Schluff-Gemisch
Bemerkung				
Arbeitsweise	Trockensiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	2,16 0,96			
Bodengruppe (DIN 18196)	SE	SU	SU*	SU*
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,398 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen	$1,385 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas	$8,784 \cdot 10^{-6}$ [m/s] nach USBR/Bialas	$7,753 \cdot 10^{-6}$ [m/s] nach USBR/Bialas
Kornkennziffer:	..... fS, mS	..... mS, fs, gs', u'	..... mS, fs, gs', u	..... fS, mS, u



REINHELD + SCHÖN
 INGENIEURBÜRO
 Geotechnisches Büro und Labor

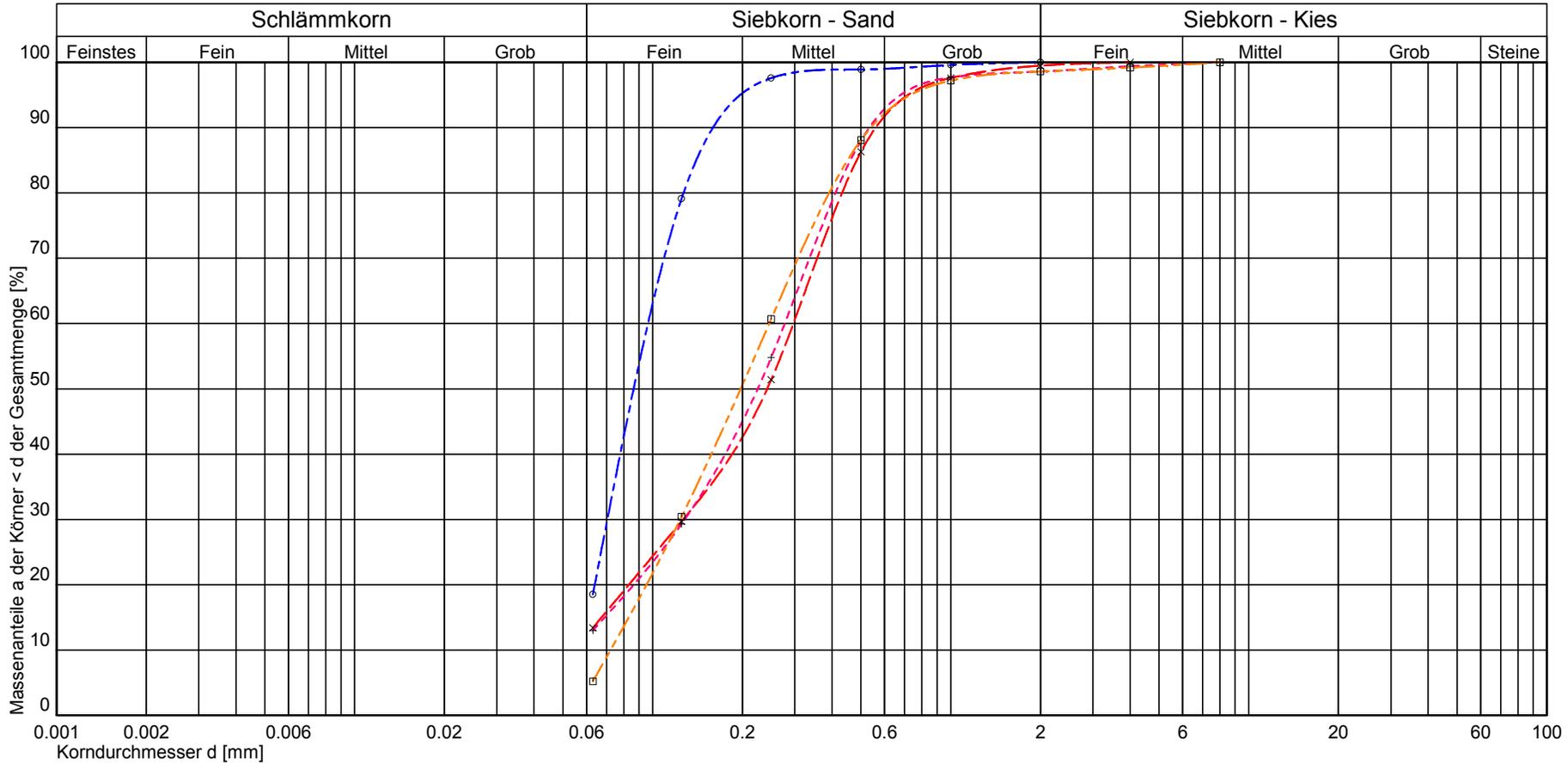
Thienstrasse 63
 03050 Cottbus
 Tel.: 0355 - 42 69 40
 Fax.: 0355 - 42 68 01

Prüfungsnr.: 229/2020
 Anlage: 2.3.2
 zu: Baugrundgutachten

Prüfungs-Nr.: 229/2020
 Bauvorhaben: Beeskow, tiefbauliche Erschließung
 Wohngebiet Vorreide / Weinberge

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18123**

Art der Entnahme: gestörte Bodenprobe
 Entnahme am: 09./13.10.2020 durch: Jantoß Baugr.
 Ausgeführt am: 19./20.10.2020 durch: J. Köhler



Kurve Nr.:	10-2	×	10-3	+	11-2	○	12-2	□
Entnahmestelle	Bohrung 10		Bohrung 10		Bohrung 11		Bohrung 12	
Entnahmetiefe	0,2 - 1,3 m		1,3 - 4,2 m		0,4 - 2,4 m		0,3 - 0,7 m	
Bodenart	Sand-Schluff-Gemisch		Sand-Schluff-Gemisch		Sand-Schluff-Gemisch		Sand	
Bemerkung								
Arbeitsweise	Nasssiebung		Nasssiebung		Nasssiebung		Nasssiebung	
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$							3,40	0,86
Bodengruppe (DIN 18196)	SU		SU		SU*		SU	
Geologische Bezeichnung								
kf-Wert	$1,160 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas		$1,283 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas		$6,425 \cdot 10^{-6}$ [m/s] nach USBR/Bialas		$6,028 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach Hazen	
Kornkennziffer:	..... mS, fs, u'		..... mS, fs*, u'		..... fs, u		..... fs, mS, u'	



Thiemstrasse 63
 03050 Cottbus
 Tel.: 0355 - 42 69 40
 Fax.: 0355 - 42 69 01

Prüfungsnr.: 229/2020
 Anlage: 2.3.3
 zu: Baugrundgutachten