

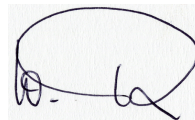
Baugrundgutachten

Nr. 126/2020

Voruntersuchung

Städtebauliches Konzept zur Standortermittlung
Cottbus, nördlich des Zentralcampus BTU Cottbus-Senftenberg

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Corinna Jantob
aufgestellt: Cottbus, 15.07.2020



Dipl.-Ing. Wolfgang Reinfeld

1. Unterlagen

1.1 Auftrags Nr. 4400034194

Auftraggeber: Brandenburgischer Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen
Juri-Gagarin-Straße 17, 03046 Cottbus

vom 27.05.2020

1.2 Schichtenverzeichnisse und Bodenproben der Bohrungen 1 bis 5

Ausführung: Jantob Baugrund GmbH
Thiemstraße 63, 03050 Cottbus

Zeitraum: 02./03.06.2020

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

1.4 Technische Unterlagen

- Angaben zum Bauvorhaben von Frau Schneekönig, Brandenburgischer Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen
- Lageplan Baugebiet im Maßstab 1 : 1 000
- Prüfbericht 691/06/20 herausgegeben von der L.U.A. Labor für Umweltanalytik GmbH & Co.KG Cottbus, Karl-Liebnecht-Straße 102 am 08.06.2020.

2. Anlagen

- 2.1 1 Blatt Lageplan mit Bohransatzpunkten
- 2.2 3 Blatt Aufschlussprofile / Sondierdiagramme + 1 Blatt Legende
- 2.3 2 Blatt Kornverteilungskurven
- 2.4 1 Blatt Wasseruntersuchungen auf Beton- und Stahlaggressivität

3. Angaben zum Bauvorhaben

Der Brandenburgische Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen beabsichtigt für ein städtebauliches Konzept zur Standortentwicklung nördlich des Zentalcampus der BTU Cottbus Baugrunderkundungen durchführen zu lassen. Mit diesem Gutachten wird in der Gemarkung Brunschwig eine ca. 4,5 ha große Fläche zwischen dem Nordring und dem Siemens-Halske-Ring betrachtet, auf der verschiedene Baukörper geplant sind. Ziel ist es, Aussagen zur Bebaubarkeit mit Gebäuden und Erschließungsstraßen sowie zur Versickerungsfähigkeit des Bodens zu treffen. Das Gutachten dient als Voruntersuchung.

4. Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden über die Fläche verteilt 5 Bohrungen von 6 m Tiefe niedergebracht. In Ergänzung dazu erfolgte zur Bestimmung der Lagerungsdichte neben jeder Bohrung eine Sondierung mit der leichten Rammsonde (DPL-5) bis 5 m unter Terrain.

Die Ansatzpunkte der Erkundungsmaßnahmen sind im Lageplan (Anlage 2.1) eingezeichnet. Sie wurden vom Vermessungsbüro Marr in Cottbus eingemessen.

Alle entnommenen Bodenproben wurden vom Gutachter nach DIN 18196 spezifiziert. Von 8 ausgesuchten Proben erfolgten Siebanalysen, deren Kornverteilungskurven in Anlage 2.3 dargestellt sind.

5. Baugrundsichtungen

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

An der Geländeoberfläche steht eine 0,1...0,4 m mächtige Deckschicht aus Mutterboden mit teilweise schluffigen Beimengungen (OH/Mu) dunkelgraubrauner Färbung an.

Der Baugrund setzt sich überwiegend aus einer sandigen Fazies zusammen. Diese besteht aus enggestuften und schwach schluffigen Sanden mit dem Kornband von Feinsand bis Feinkies, wobei die Mittelsande überwiegen. Es gelten die Kurzzeichen SE und SU. In der Bohrung 2 enthalten die Sande bis 0,6 m Tiefe schwach organische Beimengungen (SU/o^o).

Im Bereich der Bohrungen 2 und 4 sind von 0,6 m bis 1,0 m Tiefe Sand-Schluff-Gemische und in Bohrung 4 von 2,8 m bis 3,2 m unter Terrain tonig-sandige Schluffe mit organischen Beimengungen steifer Konsistenz ($I_c \geq 0,75$) festgestellt worden. Für die schwach bindigen und bindigen Böden gelten die Gruppensymbole SÜ und UM.

6. Grundwasser

Mit den Erkundungsbohrungen am 02./03.06.2020 wurde das Grundwasser je nach Geländehöhe zwischen 3,95...4,25 m Tiefe angeschnitten. Das entspricht einer Ordinate von 65,20...65,55 m DHHN 2016.

Aus den uns vorliegenden hydrologischen Unterlage geht hervor, dass sich der maximale Grundwasserstand für den Standort bei 67,0 m DHHN 2016 einstellt.

Da die Sand-Schluff-Gemische und tonig-sandigen Schluffe (S \bar{U} und UM) schlecht versickerungsfähig sind, kann sich lokal Schichtenwasser bilden.

7. Gründungstechnische Folgerungen für eine Bebauung

7.1 Tragfähigkeit

Aus den Aufschlussprofilen und Sondierdiagrammen ist ersichtlich, dass die anstehenden enggestuften und schwach schluffigen Sande (SE, SU) überwiegend eine mitteldichte Lagerung ($D \geq 0,3$) aufweisen. Diese Böden sind für eine Bebauung mit mehrgeschossigen Gebäuden tragfähig. Je nach Belastung des Baugrundes kann eine Baugrundverbesserung durch Herstellung von Gründungspolstern und eine lastverteilende Gründung erfolgen.

Von den beschriebenen Baugrundverhältnissen weicht nur der Bereich von Bohrung/Sondierung 1 ab. Die bis 3,7 m Tiefe reichenden sehr locker gelagerten Sande ($D < 0,2$) sind untypisch und lassen auf anthropogene Ablagerungen schließen. Ein Zusammenhang auf tief reichende Rohrleitungen konnte mit den von uns veranlassten Leitungsauskünften nicht hergestellt werden.

Bei den sandig-tonigen Schluffen mit organischen Beimengungen in Bohrung 4 richtet sich ein möglicher Verbleib unter dem Bauwerk nach der Überdeckung mit Sand und der Belastung.

Da das Bauland gegenwärtig mit Wald bewachsen ist, werden sich durch das Roden der Bäume im oberen Bereich bis ca. 1,0 m Tiefe Auflockerungen ergeben.

7.2 Gründungsart und -tiefe

Die Gründung von Gebäuden kann mit Einzel-, Streifen- und Plattenfundamenten erfolgen. Da es sich bei dieser Bearbeitung um eine Voruntersuchung handelt, sind in der Planungsphase umfangreichere Baugrunduntersuchungen erforderlich, die sich nach der Bauwerksspezifik richten.

Grundsätzlich ist eine 10- bis 12-geschossige Bebauung an dem Standort mit normalem Aufwand möglich. Diese Schlussfolgerung basiert auf Erfahrungen, die bei Baugrunduntersuchungen mehrerer Instituts- und Lehrgebäude auf dem Campus Cottbus durch unser Ingenieurbüro gemacht wurden.

Die ermittelten Grundwasserstände in 3,95...4,25 m Tiefe stellen günstige Voraussetzungen für die stadttechnische Erschließung dar. Bei unterkellerten Gebäuden ist von der Ausbildung einer Weißen Wanne als Schutz gegen drückendes Wasser auszugehen.

7.3 Charakteristische Werte von Bodenkenngrößen

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

Sande (SE, SU) lockerer / mitteldichter Lagerung

Wichte erdfeucht	γ	=	17 / 18 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	=	9 / 10 kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	30 / 32,5°
Kohäsion	c	=	0
Steifeziffer	E_s	=	30 / 50 MN/m ²

Sand-Schluff-Gemische (SÜ)

Wichte erdfeucht	γ	=	20,5 kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	27,5°
Kohäsion	c	=	2 kN/m ²
Steifeziffer	E_s	=	10 MN/m ²

tonig-sandige Schluffe steifer Konsistenz (UM)

Wichte über Wasser	γ	=	19,5 kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	22,5°
Kohäsion	c	=	5 kN/m ²
Steifeziffer	E_s	=	10 MN/m ²

Gründungspolster aus Schotter / Betonrecycling

Wichte erdfeucht	γ	=	19 kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	40°
Kohäsion	c	=	0
Steifeziffer	E_s	=	100 MN/m ²

7.4 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes

Nach EUROCODE 7 kann für die Vorbemessung des Sohlwiderstandes von Einzel- und Streifenfundamenten auf nichtbindigem Boden mitteldichter Lagerung auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3 erfolgen.

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ² b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
m						
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390

Für die Vorbemessung von Plattenfundamenten auf der Basis des Bettungsmoduls, sind $k_s = 25 \text{ MN/m}^3$ zu berücksichtigen.

8. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Aus der Bohrung 1 wurde eine Wasserprobe entnommen und nach DIN 4030 auf Betonaggressivität und nach DIN 50930-T1 auf Stahlaggressivität untersucht. Die Analysergebnisse liegen als Anlage 2.4 bei. Daraus geht hervor, dass das Grundwasser **schwach betonangreifend (XA1)** wirkt. Die **Stahlaggressivität** wird als **sehr gering** für Mulden- und Lochkorrosion sowie für Flächenkorrosion eingeschätzt.

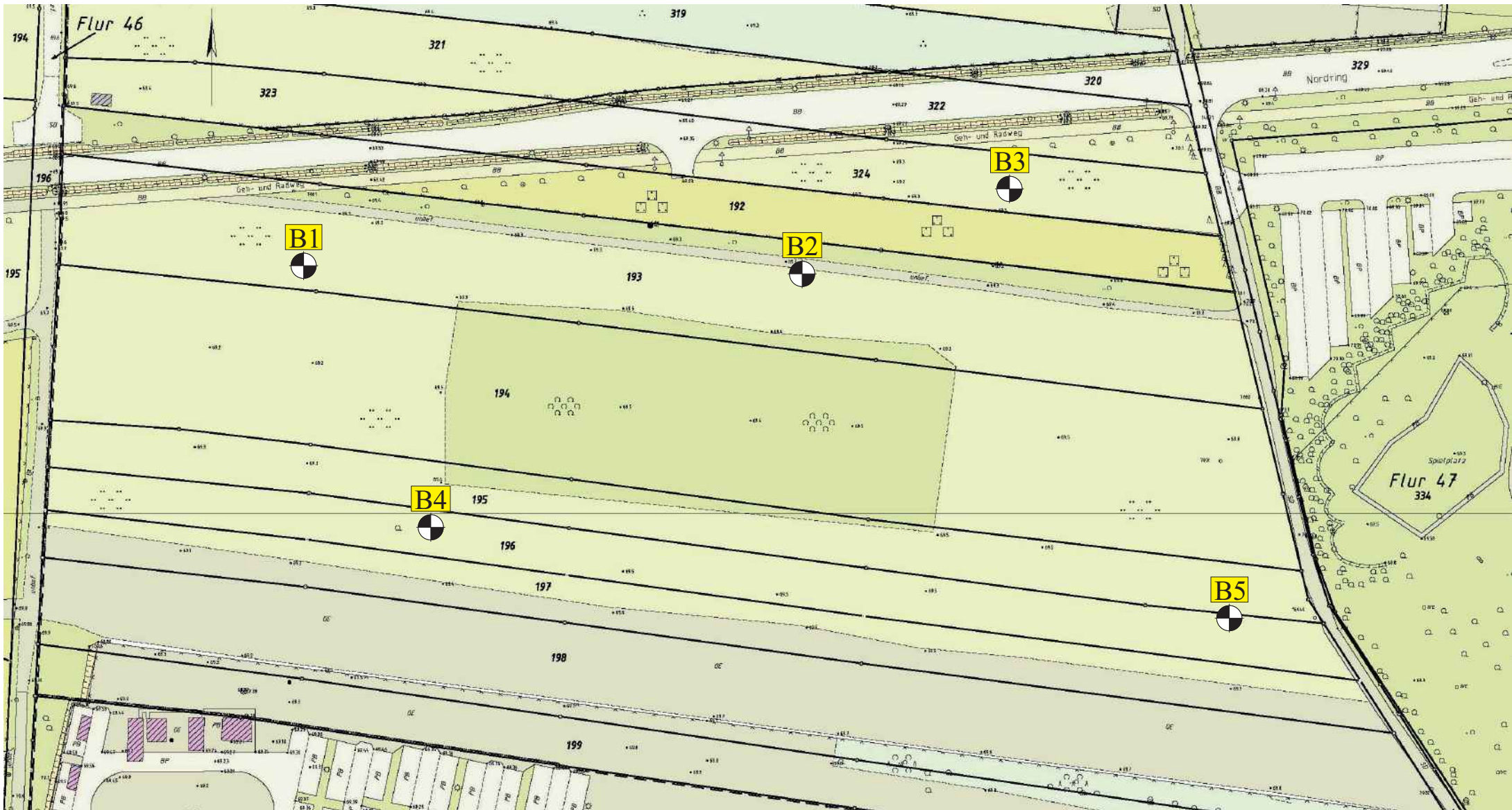
9. Hinweise

Für bauwirtschaftliche Ermittlungen sind die angetroffenen Böden nach VOB/DIN 18300 (2015) in folgende Homogenbereiche einzuordnen:

- Homogenbereich A - Mutterboden (OH)
- Homogenbereich B - Sande (SE, SU)
- Homogenbereich C - Sand-Schluff-Gemische (SÜ) und Schluffe (UM)

Die Verdichtungsnachweise der Erdarbeiten können unserem Ingenieurbüro in Auftrag gegeben werden.

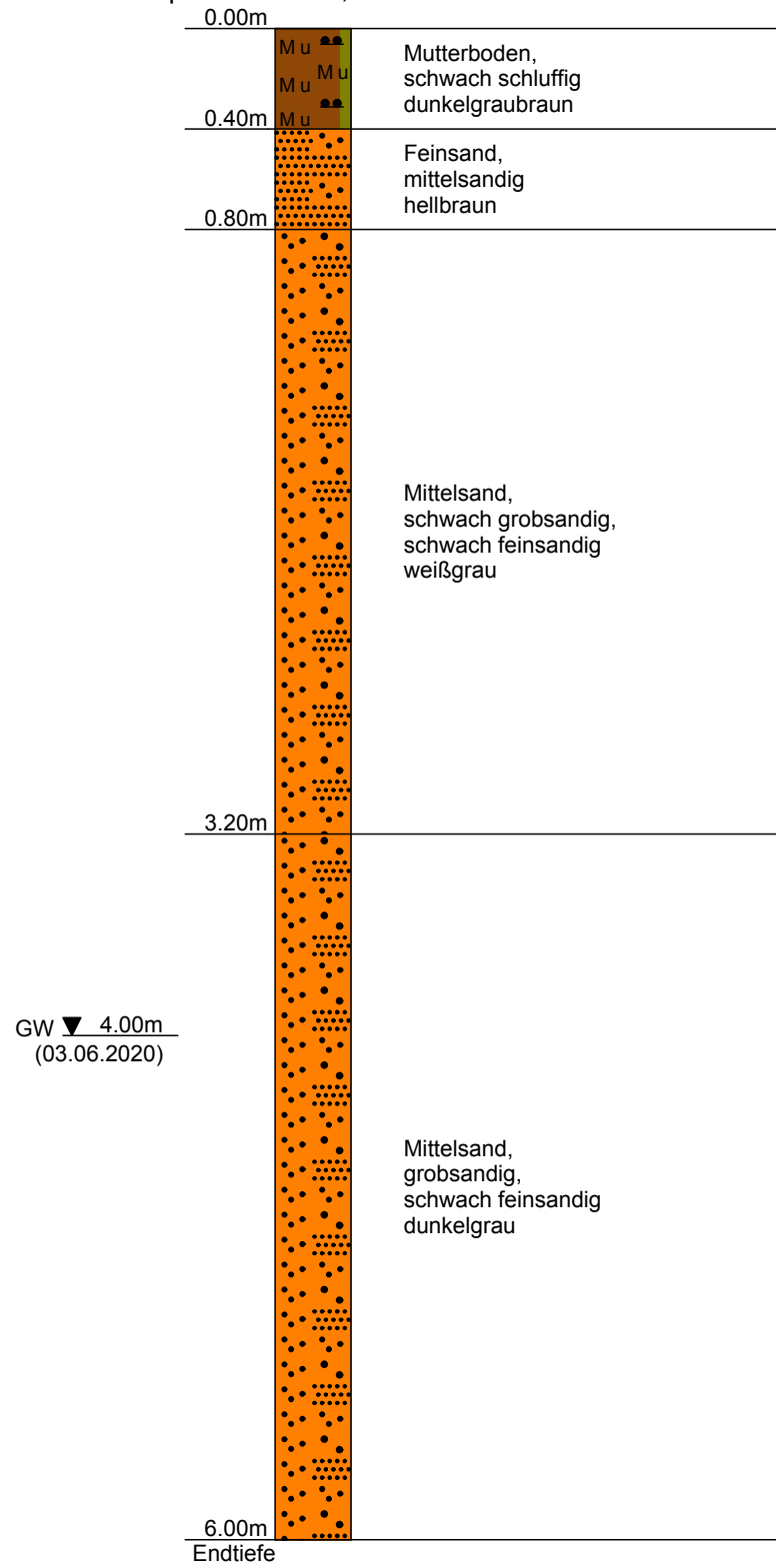
Sollten bei den Erdarbeiten andere Erdstoffe vorzufinden sein, als im Gutachten ausgewiesen, ist der Gutachter kurzfristig zu benachrichtigen. Der Bearbeiter ist mit einer ergänzenden Stellungnahme zu beauftragen, wenn sich Fragen ergeben, die nicht oder unzureichend behandelt wurden.



**Städtebauliches Konzept zur Standortentwicklung
Cottbus, nördl. des ZC BTU C-S
Lageplan mit Bohransatzpunkten
Anlage 2.1**

Bohrung 1

Ansatzpunkt: GOK 69,2 m DHHN2016



OH

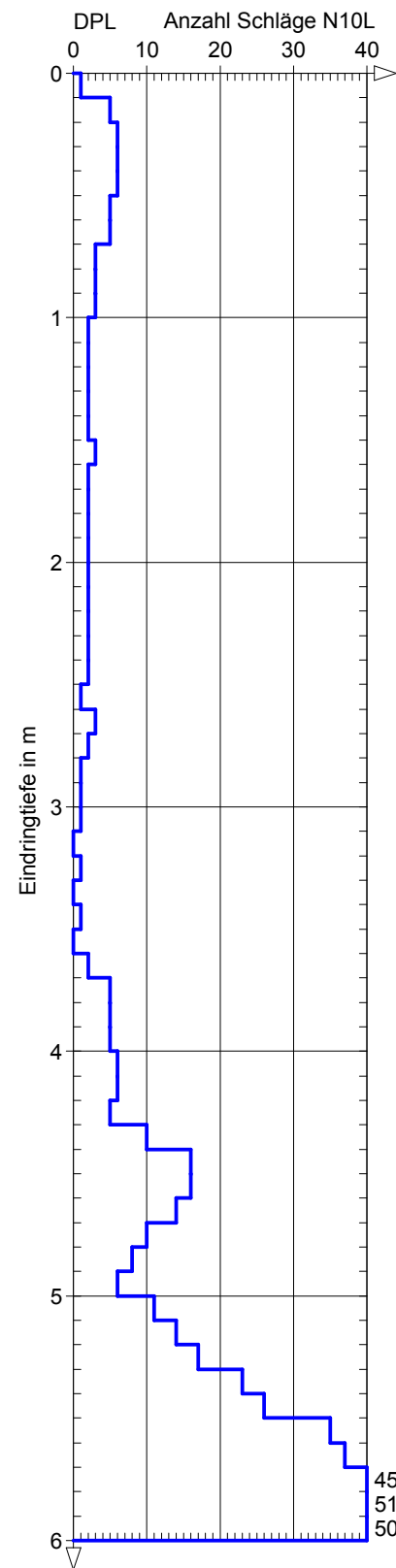
SE

SE

SE

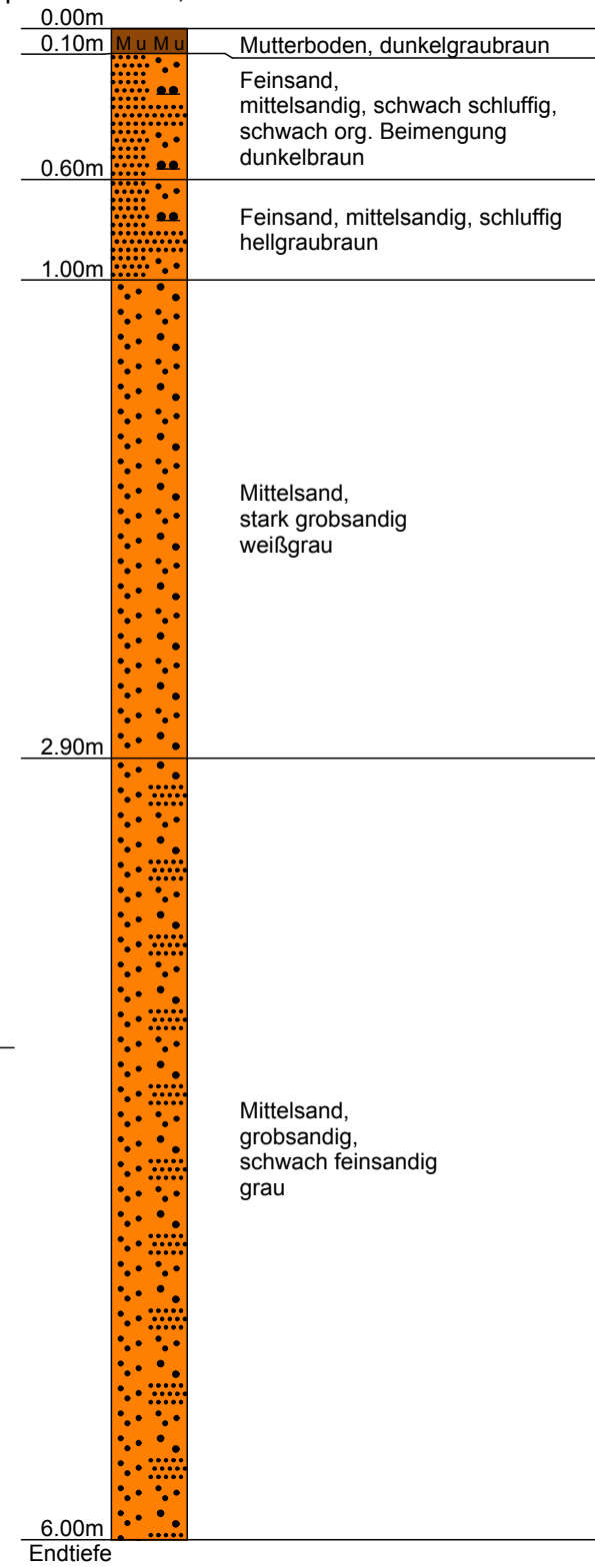
Sondierung 1

Ansatzpunkt: GOK



Bohrung 2

Ansatzpunkt: GOK 69,3 m DHHN2016



OH

SU

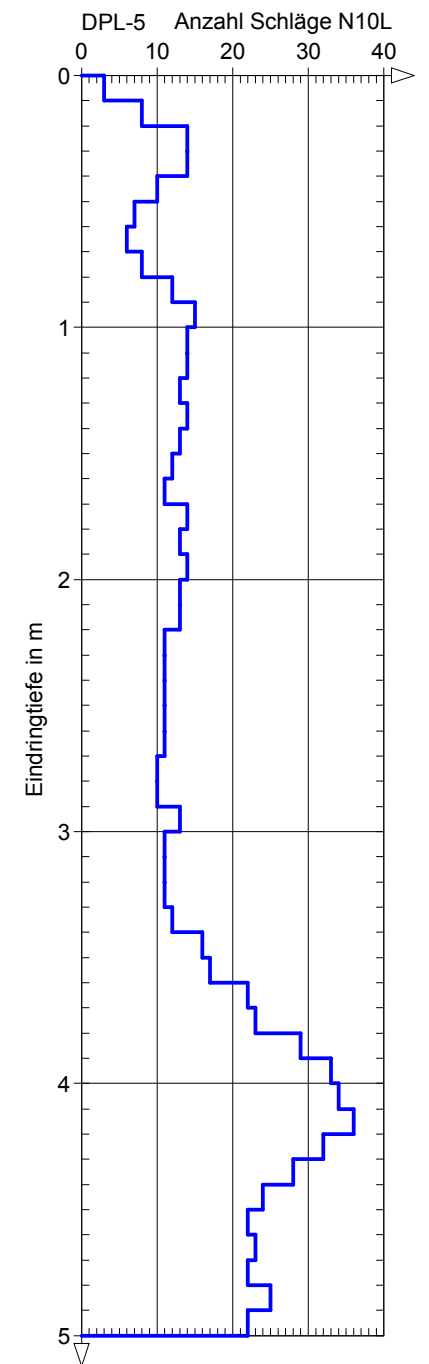
SU

SE

SE

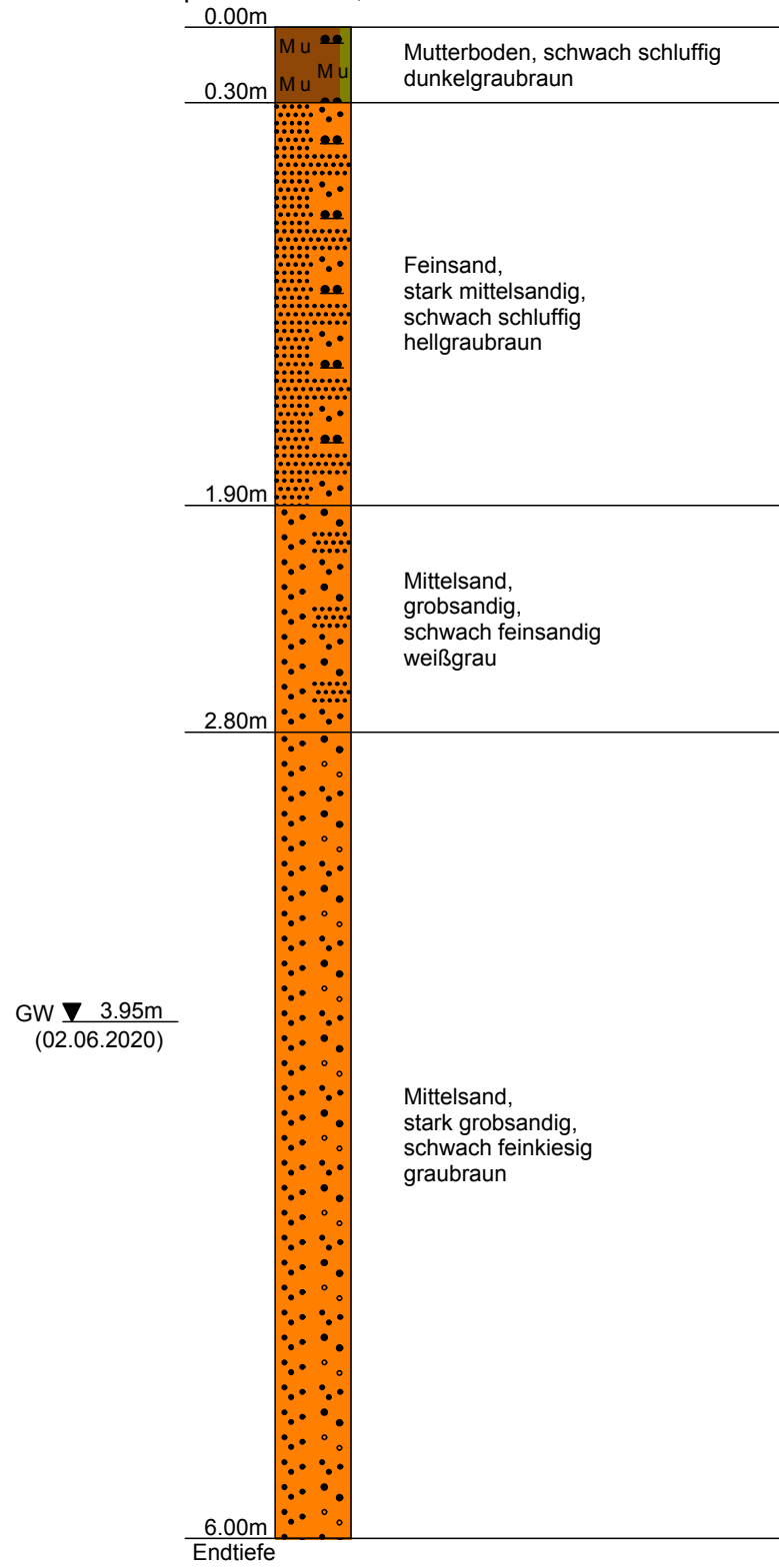
Sondierung 2

Ansatzpunkt: GOK



Bohrung 3

Ansatzpunkt: GOK 69,2 m DHHN16



OH

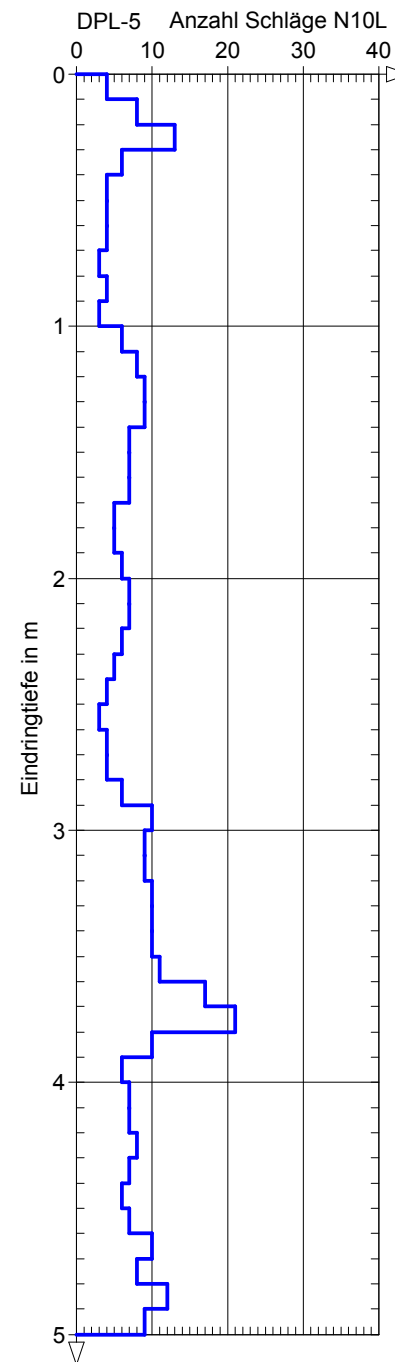
SU

SE

SE

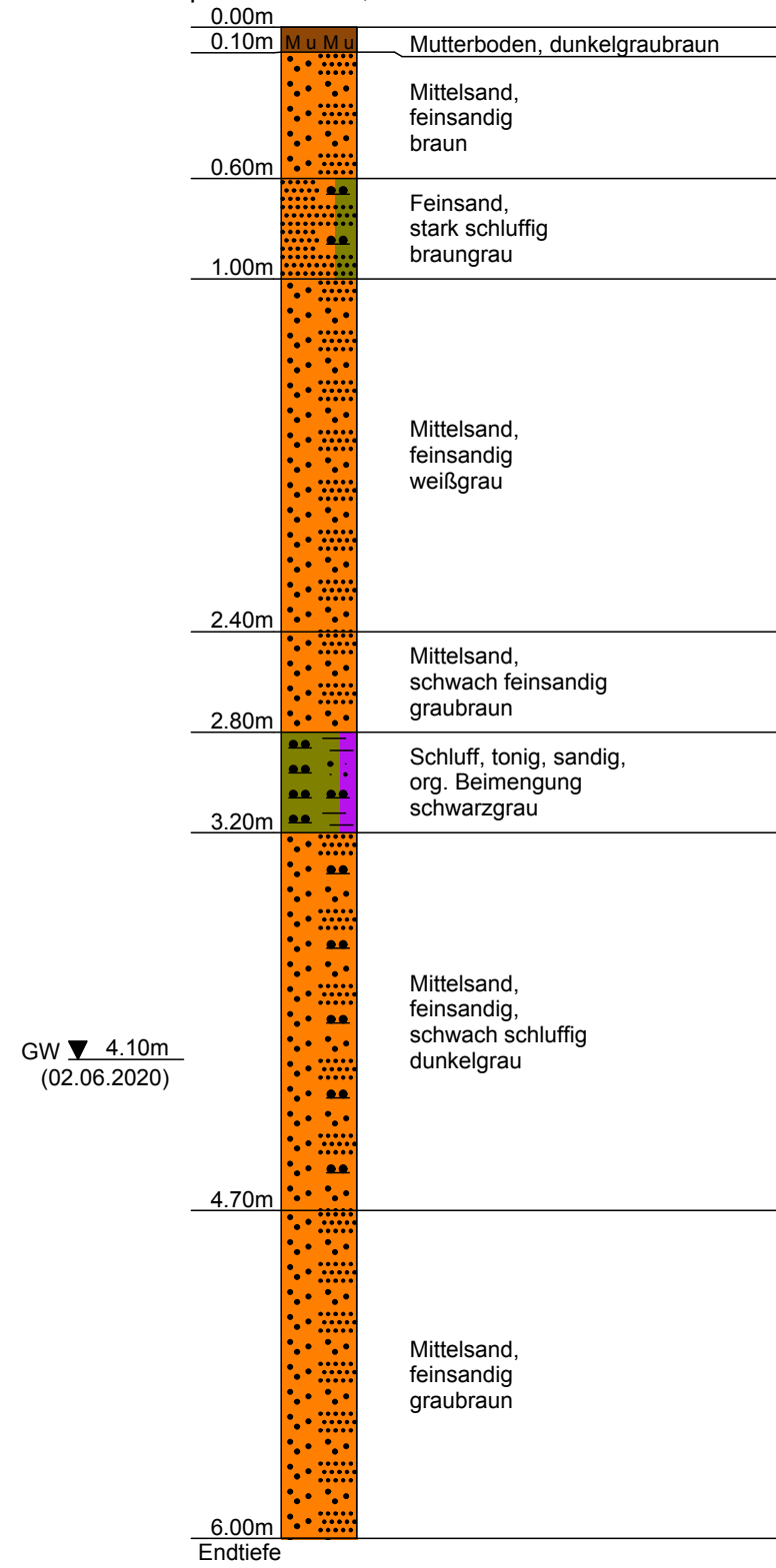
Sondierung 3

Ansatzpunkt: GOK



Bohrung 4

Ansatzpunkt: GOK 69,3 m DHHN16



OH

SE

SU

SE

SE

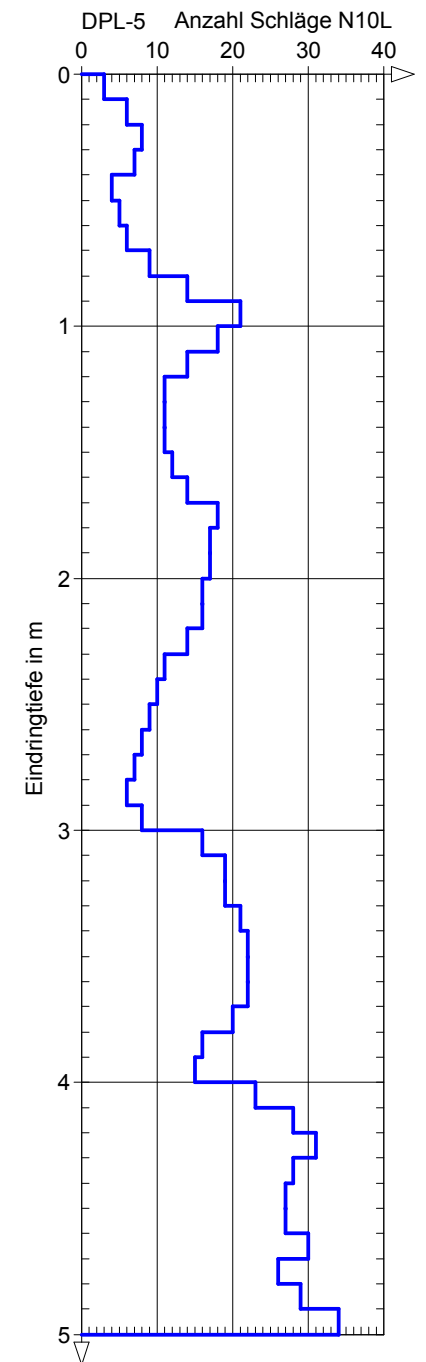
UM

SU

SE

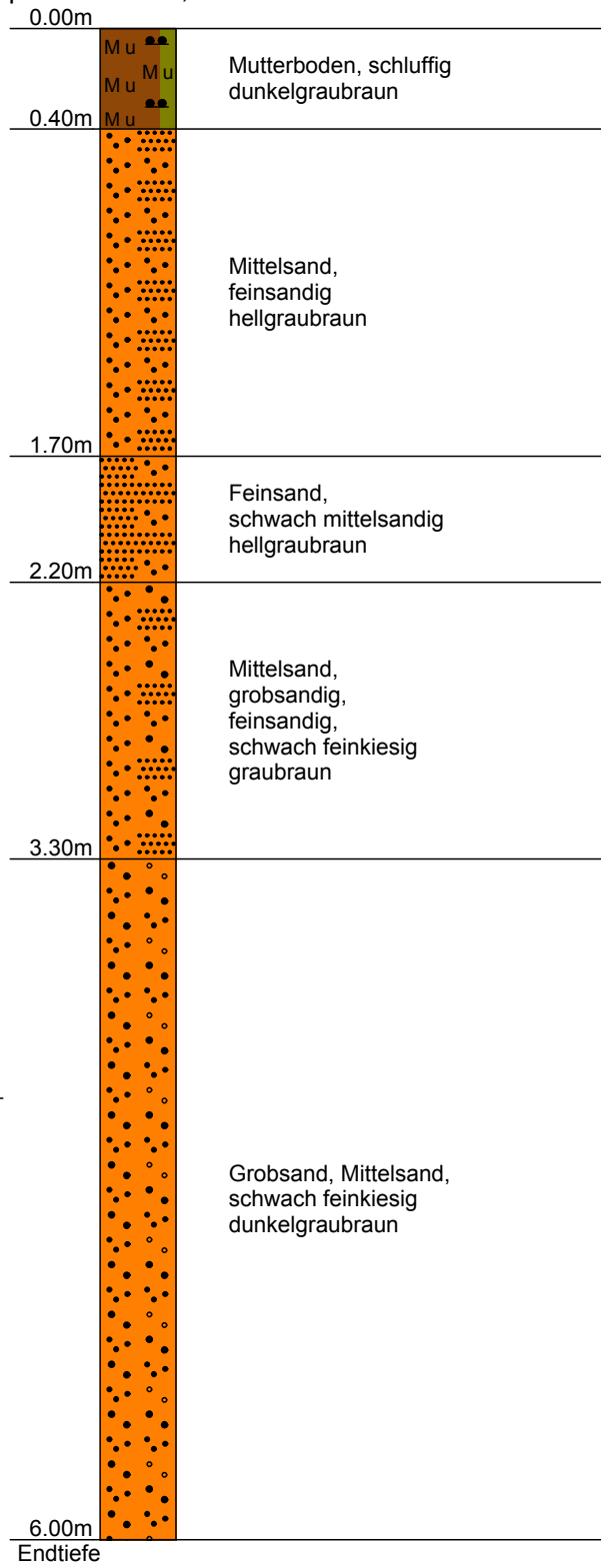
Sondierung 4

Ansatzpunkt: GOK



Bohrung 5

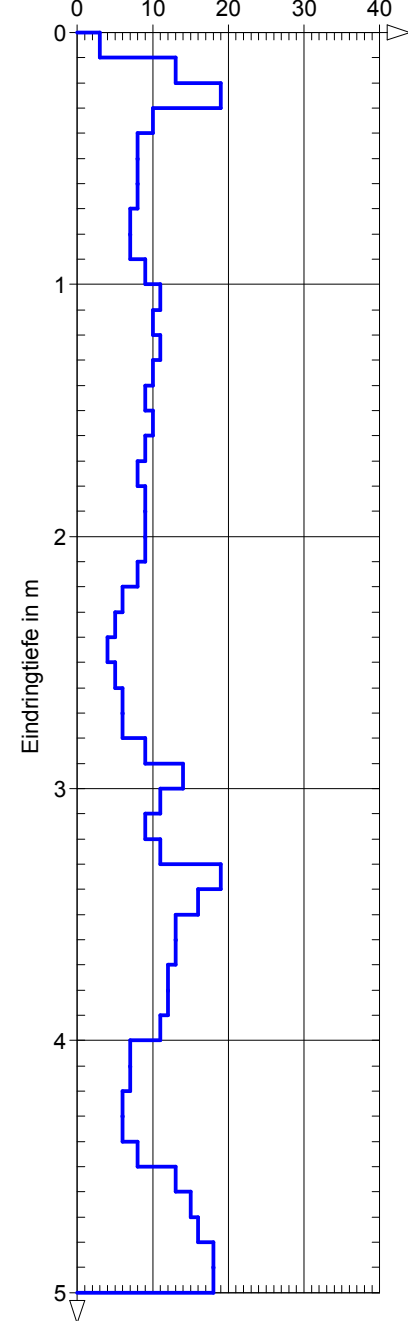
Ansatzpunkt: GOK 69,8 m DHHN16



Sondierung 5

Ansatzpunkt: GOK

DPL-5 Anzahl Schläge N10L



OH

SE

SE

SE

SE

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

ø 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, $U \geq 6$

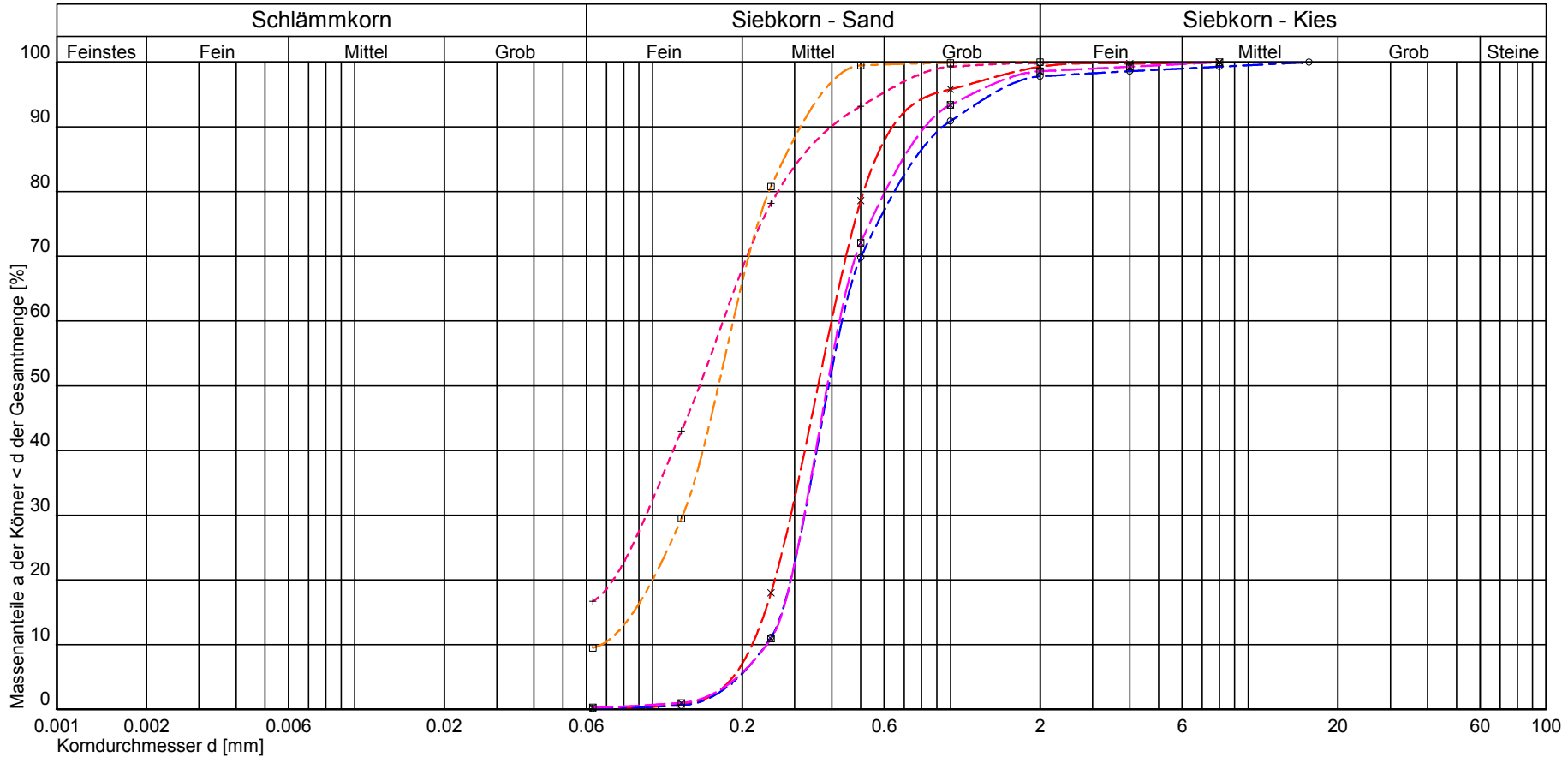
BAUGRUNDAUFSCHLÜSSE

	Bohrung
	Sondierung
	Schürfe

Prüfungs-Nr.: 126-20
 Bauvorhaben: Städtebaul. Konzept Standortentwicklung
 Cottbus, nördl. des ZC BTU C-S

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18123**

Art der Entnahme: gestörte Bodenprobe
 Entnahme am: 02.-03.06.2020 durch: Jantoß Baugr.
 Ausgeführt am: 04.-05.06.2020 durch: J. Jöhler



Kurve Nr.:	1-3	×	2-3	+	2-5	○	3-2	□	3-3	⊠
Entnahmestelle	Bohrung 1		Bohrung 2		Bohrung 2		Bohrung 3		Bohrung 3	
Entnahmetiefe	0,8 - 3,2 m		0,6 - 1,0 m		2,9 - 6,0 m		0,3 - 1,9 m		1,9 - 2,8 m	
Bodenart	Sand		schluffiger Sand		Sand		schluffiger Sand		Sand	
Bemerkung										
Arbeitsweise	Trockensiebung		Trockensiebung		Trockensiebung		Trockensiebung		Trockensiebung	
$C_{U1} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	1,84	1,00			1,78	1,00	2,76	1,28	1,75	1,02
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		SU*		SE		SU		SE	
Geologische Bezeichnung										
kf-Wert	$5,372 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen				$6,713 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen		$5,231 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach Hazen		$6,691 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen	
Kornkennziffer: mS, gs', fs'	 fS, ms, u	 mS, gs, fs'	 fS, ms*, u'	 mS, gs, fs'	



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

Prüfungsnr.: 126-20
 Anlage: 2.3.1
 zu: Baugrundgutachten

Prüfungs-Nr.: 126-20
 Bauvorhaben: Städtebaul. Konzept Standortentwicklung
 Cottbus, nördl. des ZC BTU C-S

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18123**

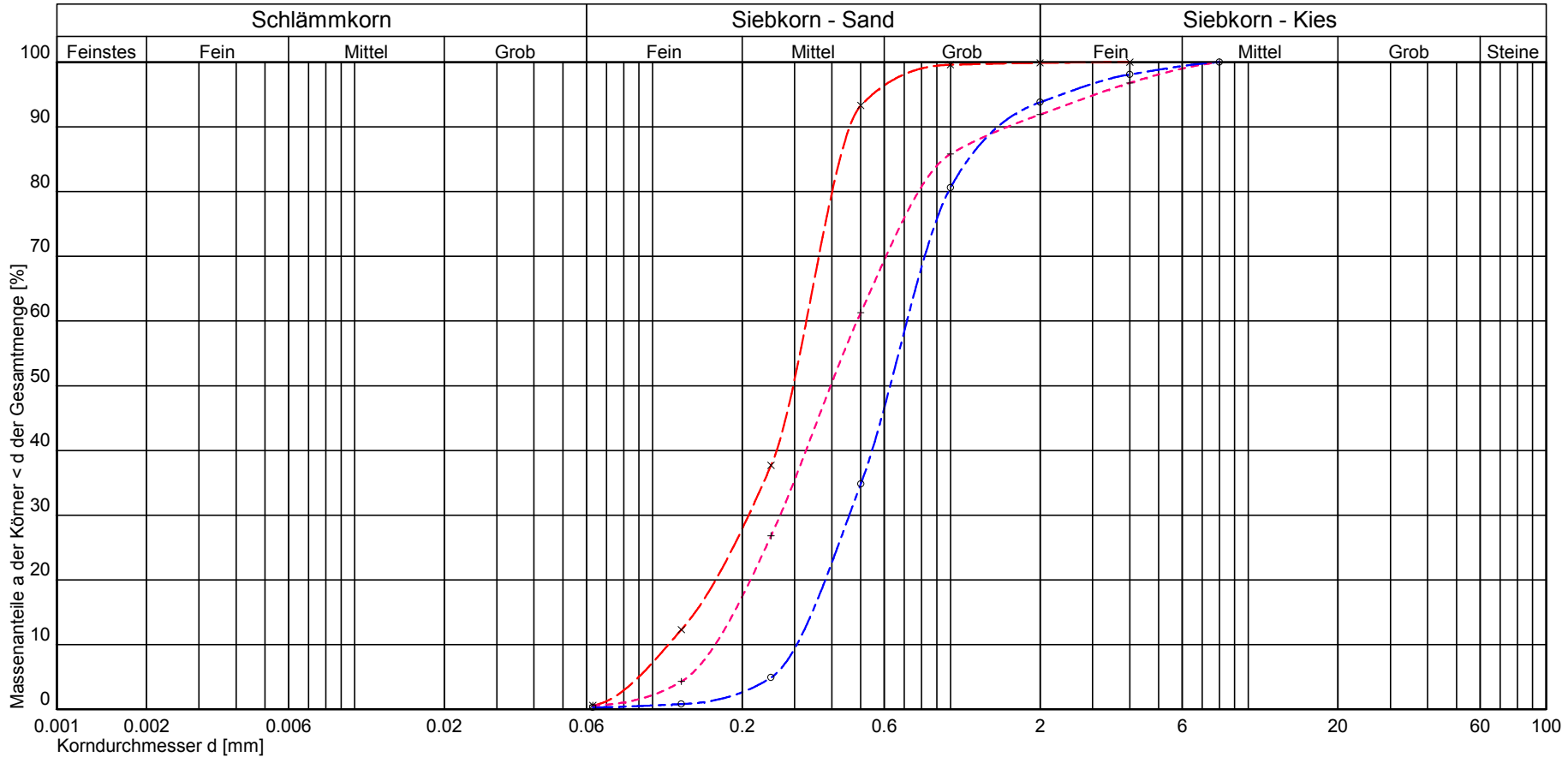
Art der Entnahme: gestörte Bodenprobe
 Entnahme am: 02.-03.06.2020 durch: Jantoß Baugr.
 Ausgeführt am: 04.-05.06.2020 durch: J. Jöhler



REINHELD + SCHÖN
 INGENIEURBÜRO
 Geotechnisches Büro und Labor

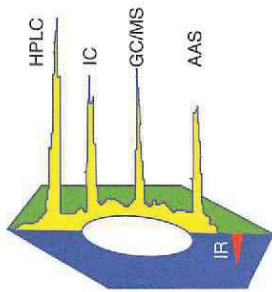
Thiemstrasse 63
 03050 Cottbus
 Tel.: 0355 - 42 69 40
 Fax.: 0355 - 42 68 01

N:\BODENMECHANIK\WOLFGANG\SIEBANALYSEN\126-20.LAB



Kurve Nr.:	4-4	× - - - -	5-4	+ - - - -	5-5	○ - - - -		
Entnahmestelle	Bohrung 4		Bohrung 5		Bohrung 5			
Entnahmetiefe	1,0 - 2,4 m		2,2 - 3,3 m		3,3 - 6,0 m			
Bodenart	Sand		Sand		Sand			
Bemerkung								
Arbeitsweise	Trockensiebung		Trockensiebung		Trockensiebung			
$C_{U1} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	2,91	1,20	2,99	0,92	2,35	0,96		
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		SE		SE			
Geologische Bezeichnung								
kf-Wert	$1,460 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen		$3,033 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Hazen		$1,067 \cdot 10^{-3}$ [m/s] nach Hazen			
Kornkennziffer: mS, fs	 mS, gs, fs, fg'	 gS, mS, fg'			

Prüfungsnr.: 126-20
 Anlage: 2.3.2
 zu: Baugrundgutachten



L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebnecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: Ing.-Büro Reinfeld + Schön
Herr Reinfeld und Frau Jantob
Thiemstraße 63
03050 Cottbus

Prüfbericht
Nr.: 691/06/20
08.06.2020

Bauvorhaben: Städtebauliches Konzept zur Standortentwicklung für Flächen nördlich des ZC in Cottbus
Prüfmaterial: Wasser Probe aus: **Bohrung 1**
Probenehmer: AG Tiefe: 4,5 - 5,0 m

A) Bestimmung der Betonaggressivität nach DIN EN 206-1, Tab. 2

Parameter	Ergebnisse	Einheit
1) Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,072	mg/l
2) Calcium (Ca ²⁺)	99,4	mg/l
3) Chlorid (Cl ⁻)	25,3	mg/l
4) Magnesium (Mg ²⁺)	7,78	mg/l
5) pH-Wert	6,3	ohne
6) Sulfat (SO ₄ ²⁻)	202	mg/l
7) CO ₂ (kalklösend)	13,2	mg/l

Einschätzung des Angriffsgrades

Die untersuchte Probe wird aus chemischer Sicht als **schwach (XA1)** betonangreifend eingestuft.

B) Bestimmung der Gußwerkstoff- und Stahlaggressivität nach DIN 50929-T3 und aus chemischer Sicht

Merkmal und Dimension	Ergebnisse	Bewertungsziffer für	
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
c(Cl ⁻)+2c(SO ₄ ²⁻) in mol/m ³	4,92	-2	0
Säurekapazität bis pH 4,3 in mol/m ³	3,00	3	+1
c(Ca ²⁺) in mol/m ³	2,49	+1	+3
pH-Wert	6,3	-2	-4
	Summe	0	0

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern aus chemischer Sicht

	Wo-Werte	Korrosionswahrscheinlichkeit für	
		Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
unlegierte Eisen	0	sehr gering	sehr gering
verzinkten Stahl	0	sehr gering	sehr gering

Die Analyseergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.

Das Probenmaterial wurde für die Laboranalysen restlos aufgebraucht.

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi



Anlage 2.4