

Diplom-Ingenieur

Egbert Mücke

Egbert Mücke · Mühlenkoppel 10 · 24222 Schwentinental

Ingenieurbüro für Geotechnik
Qualitätsmanagement nach DIN ISO 9001

Landeshauptstadt Kiel
Immobilienwirtschaft
Andreas-Gayk-Straße 31
24103 Kiel

Gründungsberatung
Erdbaulaboratorium
Bodenmechanik
Baugrunduntersuchungen
Kontrollprüfungen [Prüfstelle nach RAP Stra]
Beweissicherung

fon +49 (0)431 79 96 9 0
fax +49 (0)431 79 96 9 25
email info@grundbau-muecke.de
web grundbau-muecke.de

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht

Mein Zeichen

Tag

215/22 ok-qu/pa

10.10.22

Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Geotechnische Kurzstellungnahme

1. Vorgang

In Kiel, Westring 444, wird im nördlichen Grundstücksbereich der Neubau einer Sporthalle erworben.

Der Unterzeichner nimmt im Folgenden orientierend zu den Gründungs- und Trocken-/ Wasserhaltungsmaßnahmen Stellung.

1.1 Grundlagen

Planungsunterlagen:

- 1 Blatt Lageplan und Schnitt (Variante 3), ohne Maßstab, ohne Datum
- 1 Blatt Grundriss (Variante 3), ohne Maßstab, ohne Datum
- 1 Blatt Schnitte (Variante 3), ohne Maßstab, ohne Datum

Geotechnische Untersuchungen:

- Ergebnisse aus Feldarbeiten des Unterzeichners vom 15.09.2022
- Ergebnisse aus Laboranalysen des Unterzeichners vom 29.09.2022

Büroanschrift:
Mühlenkoppel 10
24222 Schwentinental

Bankkonten
Förde Sparkasse
Kieler Volksbank eG

BIC
NOLADE21KIE
GENODEF1KIL

IBAN
DE89 2105 0170 0007 0022 49
DE46 2109 0007 0052 1123 06

BLZ
210 501 70
210 900 07

Kto.-Nr.
7 002 249
52 112 306

2. Baugrund

2.1 Geotechnische Untersuchungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden, nach Vorgabe der Auftraggeberin, 7 Rammkernsondierbohrungen gemäß DIN EN ISO 22 475-1 (BS 1 bis BS 7) bis in Tiefen von 6,00 m ab Geländeoberfläche abgeteuft.

Die Ansatzpunkte der Sondierungen können dem Lageplan (Anlage 1) entnommen werden.

Sämtliche Bohrpunkte wurden u. a. höhenmäßig eingemessen und auf die Oberkante eines Schachtdeckels im nordöstlichen Grundstücksbereich bezogen (HBP $\pm 0,00$ m HBP). Die genaue Lage des Höhenbezugspunktes ist der Anlage 1 (Lageplan) zu entnehmen.

Die Baugrundsichtung wurde in der Anlage 2 zeichnerisch dargestellt.

Für die Bearbeitung standen Bodenproben der Güteklasse 3 und 4 aus den Rammkernsondierbohrungen $\varnothing 80$ mm bis $\varnothing 40$ mm zur Verfügung. Im Erdbaulaboratorium wurden eine Kornfraktion gemäß DIN EN ISO 17 892-4 und Wassergehalte gemäß DIN EN ISO 17 892-1 bestimmt. Die Einzelergebnisse können den Anlagen 3 und 3.1 entnommen werden. Zusätzlich wurden sämtliche Proben im Erdbaulabor in Augenschein genommen und mit der Feldansprache verglichen.

Die Einstufung des Durchlässigkeitsbeiwertes erfolgte auf der Grundlage der Kornanalyse durch eine Auswertung nach Hazen.

Die Bodenkennwerte der im Folgenden behandelten Böden sind in Abschnitt 2.4 tabellarisch aufgeführt.

2.2 Baugrundaufbau

Unterhalb der Oberflächenbefestigung (Pflaster), von humosen Deckschichten (Mutter-/Oberböden, die bis rd. 01,10 m (BS 4) und rd. 0,50 m (BS 1) unter Geländeoberfläche reichen) sowie von Aufschüttungen, die Mächtigkeiten zwischen rd. 1,50 m und rd. 3,10 m aufweisen, wurden vorwiegend Sande, Geschiebeböden (Geschiebelehm, Geschiebemergel) und Schluffe erbohrt. In der BS 7 stand schichtweise unterhalb der Aufschüttungen Torf an.

2.3 Baugrundeigenschaften

Bei den **Aufschüttungen** handelt es um umgelagerte Mutter-/Oberböden (BS 2, BS 3, BS 5; bis zu rd. 0,20 m unter Geländeoberfläche), gemischtkörnige Sande und Schluffe. Die Aufschüttungen aus Mutter-/Oberboden wurden teil-/schichtweise sandig sowie lokal mit Ziegel- und Keramikresten versetzt angesprochen. Die „Sandaufschüttungen“ wiesen unterschiedlich hohe Anteile

an Kies und Schluff sowie teil-/schichtweise Schluffbrocken, humose Bestandteile, Wurzel-, Beton- und Ziegelreste auf. Die „Schluffauffüllungen“ wurden mit unterschiedlich hohen Anteilen an Ton, Kies und Sand sowie teil-/schichtweise mit humosen/organischen Bestandteilen, humosen Schlieren und Pflanzenresten erbohrt. Entsprechend dem Bohrfortschritt ist erfahrungsgemäß von einer lockeren bis mitteldichten Lagerung auszugehen. Genauere Angaben sind mit Rammsondierungen möglich. Die Konsistenz der „Schluffauffüllungen“ wurde nach Feldansprache mit weich-steif, steif-weich und steif angegeben. Im Erdbaulaboratorium wurden für die bindigen Aufschüttungen Wassergehalte von $w = 9,25 \%$ und $23,86 \%$ ermittelt.

Bei den **Sanden** handelt es sich um Fein- und Mittelsande, mit unterschiedlich hohen Anteilen an Kies, Grobsand und Schluff sowie teilweise Schluffbrocken und Schluffbändern. Lokal ist aufgrund relativ hoher Schluffgehalte von einer am Grenzbereich zum sandigen Schluff liegenden Bodenart auszugehen. Die Körnungslinie der Anlage 3.1 stellt den Kornaufbau der Sondierung 3 (Probe 4) dar. Entsprechend dem Bohrfortschritt ist erfahrungsgemäß von einer mitteldichten Lagerung auszugehen. Genauere Angaben sind mit Rammsondierungen möglich.

Bei den **Geschiebeböden** handelt es sich um tonige Schluff-/Sand-/Kiesgemische, die vorwiegend unterschiedlich hohe Anteile an Sand sowie teilweise Sandbänder aufweisen. In der BS 3 wurde der Geschiebemergel schichtweise als stark tonig angesprochen. Die Konsistenz wurde mit weich-steif, steif-weich und steif angegeben. Im Erdbaulaboratorium wurden Wassergehalte von $w = 11,59 \%$ und $w = 14,81 \%$ ermittelt. In Geschiebeböden ist allgemein aufgrund ihrer geologischen Entstehung mit eingelagerten Sandstreifen und dem Vorkommen von Steinen und Blöcken, die örtlich bis zur Findlingsgröße reichen können, zu rechnen.

Bei den **Schluffen** handelt es sich um tonige Schluff-/Feinsandgemische, die teil-/schichtweise mit Sandbändern versetzt erbohrt wurden. Die Körnungslinie der Anlage 3.1 stellt den Kornaufbau des Schluffs in der BS 1 (Probe 5) dar. Nach Feldansprache wurde die Konsistenz mit steif-weich und steif angegeben.

Bei dem **Torf** handelt es sich um eine nacheiszeitlich entstandene, organische Ablagerungen, die humose/organische und mineralische Anteile aufwies. Der Torf wurde als zersetzt und verfestigt angesprochen. Im Erdbaulabor wurde ein Wassergehalt von $w = 104,75\%$ ermittelt.

2.4 Bodenkennwerte

Auf der Grundlage der Laboranalysen, der Bodenansprache im Erdbaulaboratorium sowie nach Erfahrungen des Unterzeichners an vergleichbaren Verhältnissen und in Anlehnung an die DIN 1055 können folgende, charakteristische bodenmechanischen Kennziffern in Ansatz gebracht werden:

Bodenart	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	φ_k [°]	c_k [kN/m ²]	E [MN/m ²]	k_f [m/s]
Bodenersatzmaterial*	18 – 19	11 – 12	34 – 38	0	40 – 80	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}$
Aufschüttungen (Sand)	17 – 18	10 – 11	30 – 34	0	—	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}$
Aufschüttungen (Schluff)	18 – 19	9 – 10	24 – 25	5 – 7	—	$1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-9}$
Sand	17 – 18	10 – 11	32 – 34	0	30 – 60	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}$ >(1,6 x 10 ^{-5**})
Geschiebelehm	19 – 20	9 – 10	26 – 27	7 – 8	7 – 12	$1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-9}$
Geschiebemergel	20 – 21	10 – 11	27 – 28	7 – 10	15 – 35	$1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-9}$
Schluff	18 – 19	10 – 11	25 – 26	7 – 8	6 – 8	$1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-10}$
Torf	11 – 12	1 – 2	12 – 15	2 – 4	0,5 – 0,8	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-8}$

Tabelle 2: Bodenkennwerte

* bei entsprechender Verdichtung

** im Erdbaulabor ermittelt

Nach den vorgenommenen Untersuchungen werden die Böden gemäß DIN 18 300:2019-09 in Homogenbereiche wie folgt eingestuft:

- Homogenbereich A: Mutter-/Oberboden
- Homogenbereich B-1: Aufschüttungen aus Mutter-/Oberböden
- Homogenbereich B-2: Aufschüttungen aus gemischtkörnigen Sanden*
- Homogenbereich B-3: Aufschüttungen aus Schluffen
- Homogenbereich C: Sande*
- Homogenbereich D-1: Geschiebeböden, Schluff in weich-steifer und steif-weicher Konsistenz
- Homogenbereich D-2: Geschiebeböden, Schluff in steifer Konsistenz
- Homogenbereich E: Torf

* ggf. Unterteilung in -1: nicht wassergesättigt und -2: wassergesättigt

Eine endgültige Abstimmung nach Festlegung der Erdbauprozesse muss noch erfolgen. „LAGA-Analysen“ werden erforderlich. Die Festlegung weiterer Homogenbereiche, z. B. in Bezug auf den Einbau von Verbauten, kann nach fortgeschrittenem Planungsstand ggf. noch erfolgen.

3. Grundwasser

Im Zuge der Feldarbeiten wurden Wasserstände zwischen 2,40 m und 2,80 m unter Geländeoberfläche bzw. zwischen -2,18 m HBP und -2,41 m HBP eingemessen. Hierbei ist von Stau-, Schichten- und Sickerwasser auszugehen, das sich in und über den bindigen Böden unterschiedlich hoch aufstauen und sich in den rolligen Böden entsprechend den topografischen Verhältnissen frei einpendeln kann. Höhere Aufstaus sowie wasserführende Sandschichten, jahreszeitlich- und witterungsbedingt sind zu erwarten.

4. Tragfähigkeit/Gründung

Die Mutter-/Oberböden und die Aufschüttungen aus Mutter-/Oberböden sind als setzungsverursachend einzustufen und sollten nicht überbaut werden. Die Aufschüttungen stellen sehr bedingt bis ausreichend tragfähige bzw. unterschiedlich setzungsverursachende Böden dar. Eine direkte Belastung „empfindlicher Schluffauffüllungen“ muss vermieden werden. Die Sande sind als tragfähig einzustufen. Den Geschiebeböden und den Schluffen ist eine bedingte bis zu gute Tragfähigkeit zuzuordnen. Eine direkte Belastung aufgeweichter Geschiebebodenzonen und der „empfindlichen“ Schluffe muss vermieden werden. Entsprechende Maßnahmen (z. B. stabilisierendes Bodenersatzpolster) lassen dann jedoch eine Überbauung zu. Von erhöhten Setzungen aus den bindigen Böden in weich-steifer und steif-weicher Konsistenz ist auszugehen. Der Torf stellt eine stark setzungsverursachende und standsicherheitsgefährdende Bodenart dar.

Über die Gründung liegen derzeit noch keine detaillierten Angaben vor. Nach den Planungsunterlagen ist von einer Unterkellerung auszugehen.

Je nach endgültiger Höhenlage der Gründung sind in der Gründungsebene teilweise Reste „tiefer reichender“ Aufschüttungen, Sande, Geschiebeböden (Geschiebelehm, Geschiebemergel), Schluffe und Torf zu erwarten.

Generell ist aus geotechnischer Sicht eine Flachgründung möglich.

Bodenersatzmaßnahmen (Austausch der Aufschüttungen und des Torfes) sowie eine Stabilisierung aufgeweichter Geschiebebodenzonen und „empfindlicher“ Schluffe werden erforderlich.

Für eine statische Vorbemessung kann die Auslastung der Gründungselemente gemäß EC 7, Abschnitt 6, vorgenommen werden.

Erhöhte sowie leicht differente Setzungen sind zu erwarten. Eine entsprechende Berücksichtigung durch bewehrte bzw. statisch berechnete Gründungselemente und ggf. mit konstruktiven Maßnahmen (z. B. Dehnfugen, etc.) sollte erfolgen.

Nach fortgeschrittenem Planungsstand muss eine objektbezogene, detaillierte geotechnische Bearbeitung mit Festlegung der Maßnahmen vorgenommen werden. Abgrenzende Baugrundaufschlüsse im Bereich des Torfs sollten erwogen werden.

5. Trocken-/Wasserhaltung

Auf die Ableitung sich aufstauenden Oberflächenwassers ist Sorge zu tragen.

Die Trockenhaltung des Untergeschosses kann nach derzeitigen Kenntnissen mit einer Drainage gemäß DIN 4095 (Ring- und Flächendrainage) und mit Schutzmaßnahmen gemäß DIN 18 533 vorgenommen werden. Alternativ ist die Ausbildung des Untergeschosses als wasserundurchlässige Wannenkonstruktion gemäß DIN 18 533 bzw. DafStb-Richtlinie („WU-Richtlinie“) vorzunehmen.

Für die fachgerechte Durchführung der Tiefbauarbeiten sind Wasserhaltungsmaßnahmen zu erwarten. Erfahrungsgemäß kann vorwiegend mit einer offenen Wasserhaltung (Pumpensümpfe und Drainstränge) eine ausreichende Wirksamkeit erzielt werden. Lokal werden allerdings in Bereichen wassergesättigter Sandschichten unterstützend eng gestaffelte, ummantelte Kleinfliter (Vakuum) notwendig. Alternativ ist der Einbau eingefräster und verkieselter Drainstränge möglich. Die Dimensionierung muss entsprechend dem anfallenden Wasserdargebot vor Ort, während des Baugrubenaushubs vorgenommen werden.

6. Hinweise

Für sämtliche Baugrundsaniierungsmaßnahmen ist ein Druckabtragungsbereich von 45° zu berücksichtigen bzw. einzuhalten.

Seitens des Unterzeichners wird darauf hingewiesen, dass die erbohrten Tiefenlagen der auszutauschenden Böden nicht unbedingt den Tiefstpunkt bzw. die höchst mögliche Mächtigkeit darstellen müssen. Gegebenenfalls können die zu sanierenden Bodenschichten lokal tiefer abfallen, so dass der Sanierungsumfang dann zu erhöhen ist. Der genaue Umfang des Kiessandbodenersatzes muss vor Ort während des Baugrubenaushubes festgelegt werden.

Als Kiessandbodenersatzmaterial sollte gut verdichtbares Grubenmaterial (Bodengruppe SE/SW nach DIN 18 196 oder gleichwertig) verwendet werden. Zur Stabilisierung „weicher“ bzw. instabiler Bodenzonen sollte grobes Betonrecycling (z. B. Sieblinie \varnothing 8/56 mm) oder grober, scharfkantiger Schotter eingebaut werden.

Die Lagerungsdichte des Bodenersatzes muss mind. mitteldichte Lagerung bzw. 100 % der einfachen Proctordichte erreichen.

Baugruben können in sämtlichen Bereichen ausreichender Platzverhältnisse gemäß DIN 4124 frei abgebösch hergestellt werden ($\beta \leq 45^\circ - 60^\circ$). In Bereichen beengter bzw. nicht ausreichender Platzverhältnisse werden statisch nachzuweisende, verformungsarme Baugrubensicherungsmaßnahmen notwendig.

Als Kiessandbodenersatzmaterial sollte gut verdichtbares Grubenmaterial (Bodengruppe SE/SW nach DIN 18 196 oder gleichwertig) verwendet werden. Zur Stabilisierung instabiler Bodenzonen sollte grobes Betonrecycling eingebaut werden. Alternativ zu dem Recycling kann grober, scharfkantiger, abgestufter Schotter verwendet werden. Gegebenenfalls muss ein Vlies zwischen RC/Schotter und Sand angeordnet werden.

Die einschlägigen DIN-Normen, Arbeitsblätter, Richtlinien und Empfehlungen im Kanal- und Leitungs- sowie Straßenbau sind grundlegend zu beachten bzw. einzuhalten.

7. Zusammenfassung

Für die o. g. Baumaßnahme wurden orientierende Baugrunduntersuchungen vorgenommen.

Unterhalb der Oberflächenbefestigung (Pflaster), humoser Deckschichten und von Aufschüttungen wurden Sande, Geschiebeböden und Schluffe sowie lokal bzw. schichtweise Torf erbohrt.

Im Zuge der Feldarbeiten wurden Wasserstände zwischen 2,40 m und 2,80 m unter Geländeoberfläche eingemessen.

Generell ist eine Flachgründung möglich.

Kiessandbodenersatzmaßnahmen werden erforderlich.

Für eine Vorbemessung können Fundamente gemäß EC 7 ausgelastet werden.

Erhöhten Verformungen ist entsprechend Rechnung zu tragen.

Baugrubenböschungen können generell frei abgeböschert hergestellt werden ($\beta \leq 45^\circ - 60^\circ$). In Bereichen beengter bzw. nicht ausreichender Platzverhältnisse werden Baugrubensicherungsmaßnahmen notwendig.

Die Trockenhaltung kann mit einer Drainage gemäß DIN 4095 und mit Schutzmaßnahmen gemäß DIN 18 533 vorgenommen werden. Alternativ ist die Konzeption einer wasserundurchlässigen Wannenkonstruktion vorzunehmen.

Für die Ableitung sich ggf. lokal aufstauenden Oberflächenwassers ist Sorge zu tragen.

In der Bauphase werden Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Seitens des Unterzeichners wird empfohlen, nach fortgeschrittenem Planungsstand eine objektbezogene Einzelbeurteilung auf der Grundlage abgrenzender Baugrunduntersuchungen noch durchzuführen.

Endgültige Details sollten mit dem Unterzeichner noch abgestimmt werden.

gez. [Redacted]

Dipl.-Ing. Egbert Mücke
Ing.-Büro für Geotechnik

gez. [Redacted]

Bearbeitung:

[Redacted]
[Redacted]

Anlagen:

1. Schichtenverzeichnis mit Lageplan
2. Bohrprofile
3. Zusammenstellung der Laborversuche
- 3.1 Körnungslinie

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne Gewinnung von gekernten Proben

DIN EN ISO 14688-1

Auftragsnummer: 215/22

Anlage: 1

Auftraggeber: Landeshauptstadt Kiel, Immobilienwirtschaft
Andreas-Gayk-Straße 31
24103 Kiel

Bauvorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft

Ort: 24118 Kiel, Westring 444

Sondierbohrung Nr.: BS 1 – BS 7

Bohrunternehmer: selbst

Bodenansprache: XXXXXXXXXX

Bohrverfahren: Rammkernsondierbohrung

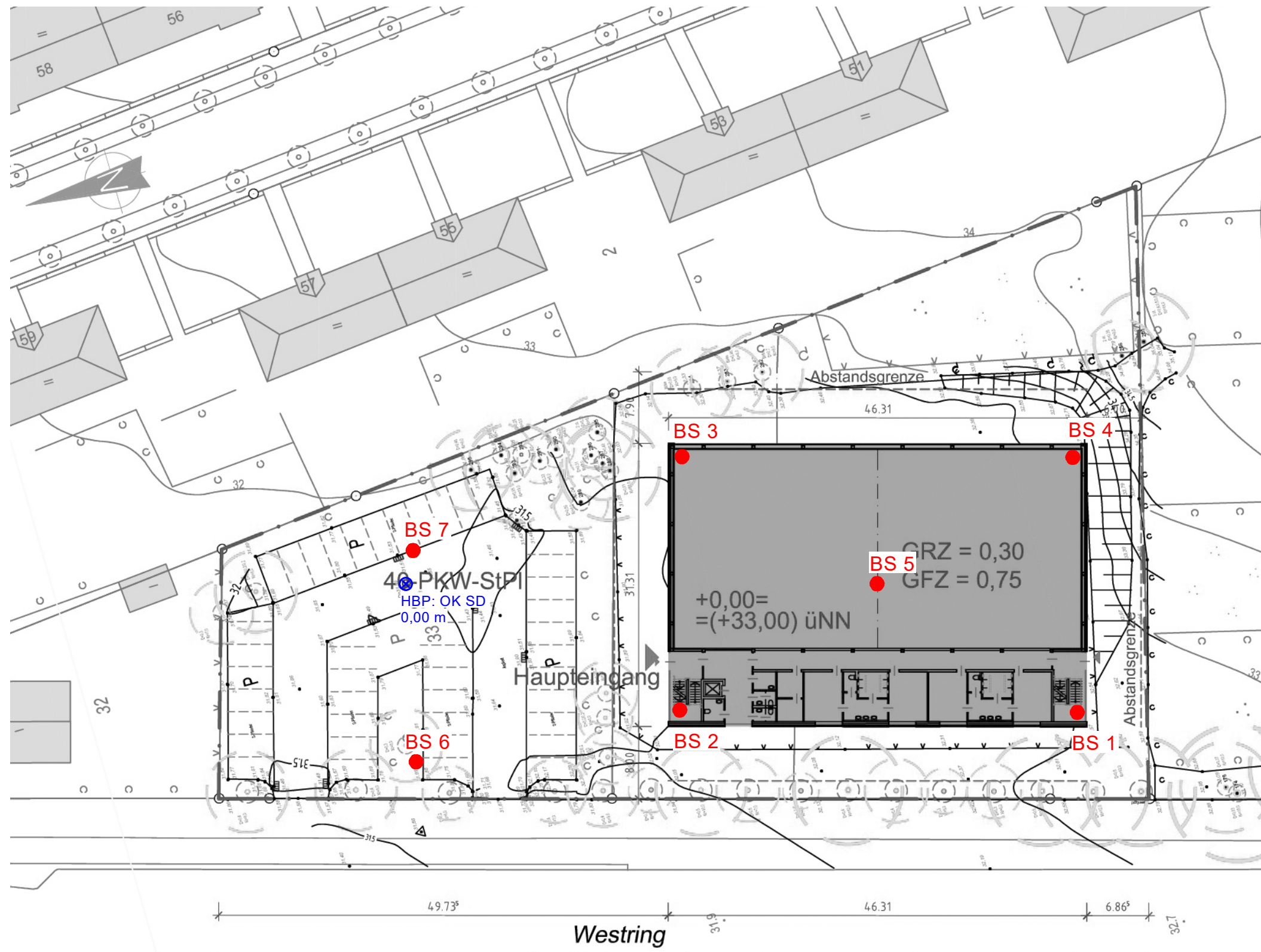
Bohrgerät: DIN EN ISO 22475-1

Bohrlochdurchmesser: 80 - 40 mm

Verrohrung: nein

Gebohrt am: 15.09.2022

Schwentinental, den 16.09.2022 i. A.



gende:
▶ Rammkernsondierbohrungen (BS)

Dipl.-Ing. **Egbert Mücke**
 Ingenieurbüro für Geotechnik
 Tel. 0431/79 96 90 Fax. 0431/79 96 925

Lageplan der Bohrungen				
Auftraggeber: Landeshauptstadt Kiel, Immobilienwirtschaft				
Bauvorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444				
gezeichnet:	Datum:	Maßstab:	Auftragsnummer:	Anlage:
esch	28.09.22	1:500	215/22	1

Nivellement

Höhenbezugspunkt: OK Schachtdeckel = $\pm 0,00$ m (siehe Lageplan)

RBSond.Nr.	1 =	0,91 m HBP
	2 =	0,47 m HBP
	3 =	0,62 m HBP
	4 =	0,97 m HBP
	5 =	0,66 m HBP
	6 =	0,19 m HBP
	7 =	-0,01 m HBP

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
215/22

Anlage:
1.1

Vorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Bohrung BS 1 / Blatt: 1

Höhe: 0,91 m HBP

Datum:

15.09.2022

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				i) Kalk-gehalt		
0.50	a) Auffüllung, Mutterboden, sandig				Pr. Pr.	1 2	0.30 0.50		
	b)								
	c)	d)	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h) i)						
1.20	a) Auffüllung, Schluff, tonig, sandig, kiesig, Sand-Bänder				Pr.	3	1.20		
	b)								
	c) steif	d)	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h) i)						
2.70	a) Auffüllung, Schluff, schwach tonig, stark sandig, kiesig, Sand-Bänder				Pr.	4	2.70		
	b)								
	c) steif	d)	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h) i) +						
3.60	a) Schluff, tonig, sandig				Pr.	5	3.60		
	b)								
	c) steif - weich	d)	e) grau						
	f) Schluff	g)	h) i) +						
6.00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig			kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	6 7	5.00 6.00		
	b)								
	c) steif	d)	e) grau						
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) +						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
215/22

Anlage:
1.2

Vorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Bohrung **BS 2** / Blatt: 1

Höhe: 0,47 m HBP

Datum:

15.09.2022

1	2			3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt			
0.15	a) Auffüllung, Mutterboden, Ziegelreste, Keramikreste					Pr.	1	0.15	
	b)								
	c)	d)	e) dunkelbraun						
	f) Auffüllung	g)	h)						i)
0.70	a) Auffüllung, Mittelsand, stark feinsandig, schluffig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach humos,			feucht		Pr.	2	0.70	
	b) Wurzelreste								
	c)	d) nzb	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h)						i) +
2.00	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schluffig, schwach kiesig, einzelne Schluffbrocken			feucht		Pr.	3	2.00	
	b)								
	c)	d) nzb	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h)						i) +
3.10	a) Auffüllung, Schluff, tonig, sandig, kiesig, schwach humos, schwach organisch, humose Schlieren					Pr.	4	3.10	
	b)								
	c) weich - steif	d)	e) dunkelbraun - grau						
	f) Auffüllung	g)	h)						i) +
6.00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig			GW (2.70), nach Beendigung der Sondierung		Pr. Pr.	5 6	4.50 6.00	
	b)								
	c) steif - weich	d)	e) grau						
	f) Geschiebemergel	g)	h)						i) +

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
215/22

Anlage:
1.3

Vorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Bohrung **BS 3** / Blatt: 1

Höhe: 0,62 m HBP

Datum:

15.09.2022

1	2	3	4	5	6					
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				i) Kalk-gehalt			
0.20	a) Auffüllung, Mutterboden						Pr.	1	0.20	
b)										
c)		d)	e) dunkelbraun							
f) Auffüllung		g)	h)							i)
1.15	a) Auffüllung, Mittelsand, stark kiesig, grobsandig, feinsandig, schluffig, sehr schwach humos, Betonreste,			feucht			Pr.	2	1.15	
b) Ziegelreste										
c)		d) nzb - szb	e) dunkelbraun							
f) Auffüllung		g)	h)							i) +
1.50	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach grobsandig, humos						Pr.	3	1.50	
b)										
c)		d) nzb	e) dunkelbraun							
f) Auffüllung		g)	h)							i)
3.00	a) Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, Schluff-Bänder,			feucht, nass			Pr.	4	3.00	
b) Schluffbrocken										
c)		d) nzb	e) braun							
f) Mittelsand		g)	h)							i)
4.10	a) Mittelsand, stark feinsandig, stark schluffig, schwach grobsandig, schwach kiesig, Schluffbrocken			nass			Pr.	5	4.10	
b)										
c)		d) nzb	e) braun							
f) Mittelsand		g)	h)							i) +

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
215/22

Anlage:
1.4

Vorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Bohrung **BS 3** / Blatt: 2

Höhe: 0,62 m HBP

Datum:

15.09.2022

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
6.00	a) Schluff, sandig, kiesig, stark tonig				GW (2.80), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	6	5.00
	b)						7	6.00
	c) steif - weich	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
215/22

Anlage:
1.5

Vorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Bohrung **BS 4** / Blatt: 1

Höhe: 0,97 m HBP

Datum:

15.09.2022

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0.10	a) Mutterboden					Pr.	1	0.10
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden	g)	h) i)					
0.50	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig					Pr.	2	0.50
	b)							
	c) steif - weich	d)	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) i)					
1.20	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig					Pr.	3	1.20
	b)							
	c) steif - weich	d)	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++					
2.20	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig					Pr.	4	2.20
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) +					
5.20	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig					Pr. Pr.	5 6	3.50 5.20
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) +					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
215/22

Anlage:
1.6

Vorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Bohrung BS 4 / Blatt: 2

Höhe: 0,97 m HBP

Datum:

15.09.2022

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
6.00	a) Schluff, stark tonig, Sand-Bänder			kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung		Pr.	7	6.00
	b)							
	c) steif	d)	e) grau - braun					
	f) Schluff	g)	h) i) +					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
215/22

Anlage:
1.7

Vorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Bohrung BS 5 / Blatt: 1

Höhe: 0,66 m HBP

Datum:

15.09.2022

1	2			3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt			
0.20	a) Auffüllung, Mutterboden					Pr.	1	0.20	
	b)								
	c)	d)	e) dunkelbraun						
	f) Auffüllung	g)	h)						i)
1.00	a) Auffüllung, Mittelsand, stark feinsandig, schluffig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach humos,			feucht		Pr.	2	1.00	
	b) Ziegelreste								
	c)	d) nzb - szb	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h)						i) +
1.30	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, schluffig, schwach grobsandig, humos					Pr.	3	1.30	
	b)								
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun						
	f) Auffüllung	g)	h)						i)
1.60	a) Auffüllung, Schluff, tonig, stark sandig, humos					Pr.	4	1.60	
	b)								
	c) steif - weich	d)	e) dunkelbraun						
	f) Auffüllung	g)	h)						i)
2.00	a) Mittelsand, stark schluffig, feinsandig, schwach grobsandig, Schluffbrocken			feucht, kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung		Pr.	5	2.00	
	b)								
	c)	d) nzb	e) hellgrau						
	f) Mittelsand	g)	h)						i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
215/22

Anlage:
1.8

Vorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Bohrung BS 6 / Blatt: 1

Höhe: 0,19 m HBP

Datum:

15.09.2022

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung ¹⁾ h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.10	a) Pflasterstein b) c) d) e) f) g) h) i)				0.10
0.70	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig b) c) d) lzb - nzb e) braun f) Auffüllung g) h) i) +	feucht	Pr.	1	0.70
1.10	a) Auffüllung, Schluff, tonig, sandig, kiesig b) c) steif - weich d) e) grau f) Auffüllung g) h) i) +		Pr.	2	1.10
2.20	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig, schluffig, stark humos, Ziegelreste b) c) d) nzb e) dunkelbraun f) Auffüllung g) h) i) +		Pr.	3	2.20
2.50	a) Auffüllung, Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, humos b) c) steif - weich d) e) dunkelbraun f) Auffüllung g) h) i)		Pr.	4	2.50

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
215/22

Anlage:
1.9

Vorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Bohrung BS 6 / Blatt: 2

Höhe: 0,19 m HBP

Datum:

15.09.2022

1	2	3	4	5	6					
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges							
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Entnommene Proben				
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
3.10	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig			Pr.	5	3.10				
	b)									
	c) steif - weich	d)					e) grau			
	f) Geschiebelehm	g)					h)	i)		
4.00	a) Schluff, tonig, kiesig, stark sandig, Sand-Bänder		feucht	Pr.	6	4.00				
	b)									
	c) weich - steif	d)					e) grau			
	f) stark sandiger Geschiebemergel	g)					h)	i) +		
5.00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig			Pr.	7	5.00				
	b)									
	c) weich - steif	d)					e) grau			
	f) Geschiebemergel	g)					h)	i) +		
6.00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig		kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr.	8	6.00				
	b)									
	c) steif - weich	d)					e) grau			
	f) Geschiebemergel	g)					h)	i) +		
	a)									
	b)									
	c)	d)					e)			
	f)	g)					h)	i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
215/22

Anlage:
1.10

Vorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Bohrung **BS 7** / Blatt: 1

Höhe: -0,01 m HBP

Datum:

15.09.2022

1	2	3	4	5	6							
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges								
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Entnommene Proben					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				i) Kalk- gehalt					
0.10	a) Pflasterstein											
	b)											
	c)	d)	e)									
	f)	g)	h)				i)					
0.50	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig			feucht								
	b)											
	c)	d) nzb	e) braun									
	f) Auffüllung	g)	h)				i) +					
1.80	a) Auffüllung, Schluff, tonig, sandig, kiesig			Pr.								
	b)						2					
	c) steif - weich	d)	e) grau									
	f) Auffüllung	g)	h)							i) +		
2.70	a) Auffüllung, Schluff, tonig, sandig, kiesig, humos, organisch, Pflanzenreste			Pr.								
	b)						3					
	c) weich - steif	d)	e) dunkelbraun									
	f) Auffüllung	g)	h)							i) +		
3.40	a) Torf, zersetzt			Pr.								
	b)						4					
	c)	d) verfestigt	e) dunkelbraun									
	f) Torf	g)	h)							i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
215/22

Anlage:
1.11

Vorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Bohrung **BS 7** / Blatt: 2

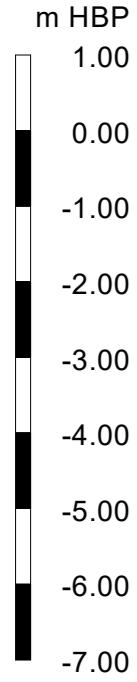
Höhe: -0,01 m HBP

Datum:

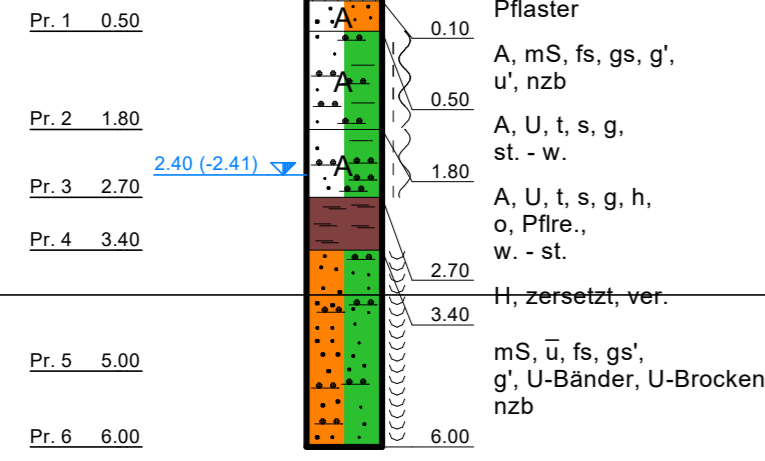
15.09.2022

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
6.00	a) Mittelsand, sehr stark schluffig, mittel feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, Schluff-Bänder,				GW (2.40), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	5	5.00
	b) Schluffbrocken						6	6.00
	c)	d) nzb	e) grau					
	f) Mittelsand	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

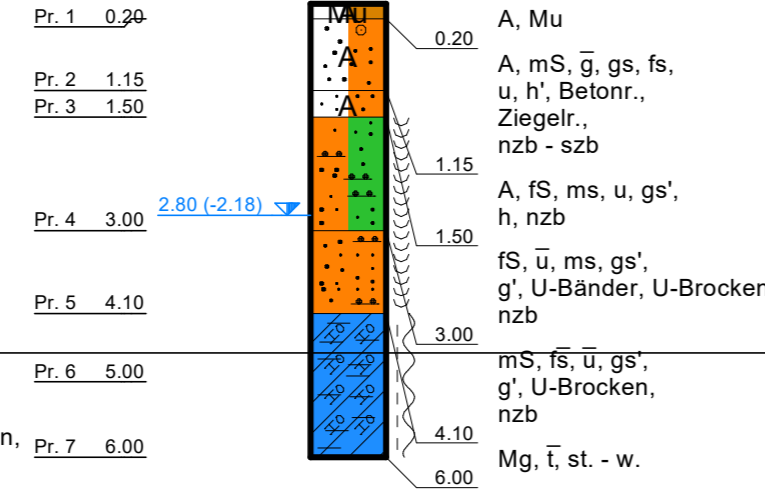
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



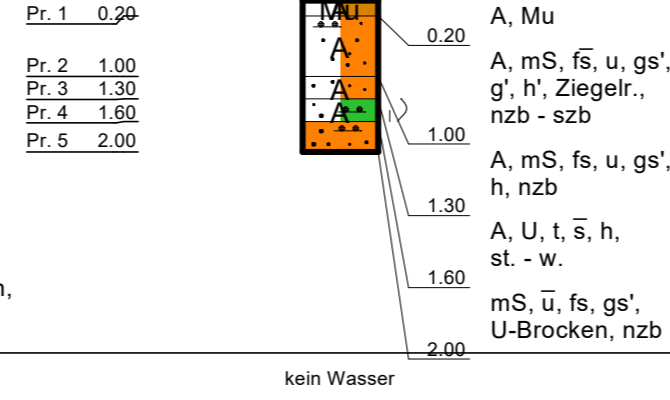
BS 7
-0,01 m HBP



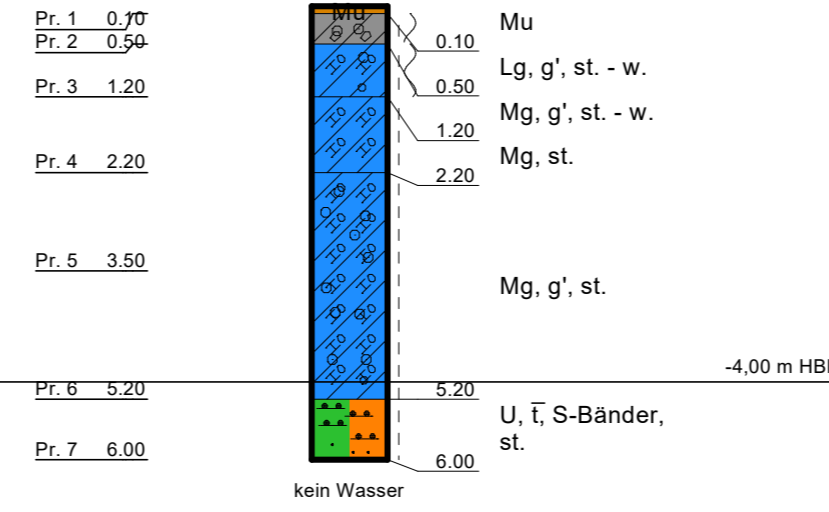
BS 3
0,62 m HBP



BS 5
0,66 m HBP



BS 4
0,97 m HBP



- Legende Wasser**
- 2.45 GW angebohrt
 - 2.45 GW Ruhe
 - 2.45 GW Bohrende
 - 2.45 GW versickert
 - 2.45 GW angestiegen

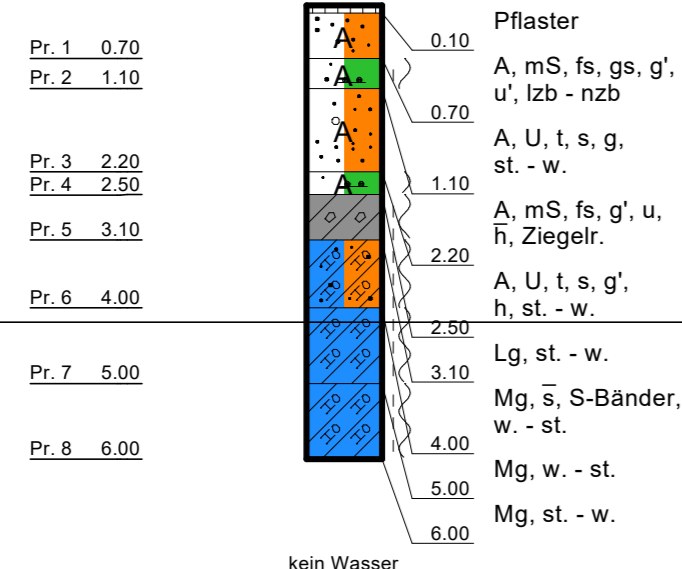
Wasserstände sind nicht ausgepegelt.

slzb = sehr leicht zu bohren
 lzb = leicht zu bohren
 nzb = normal zu bohren
 szb = schwer zu bohren
 sszb = sehr schwer zu bohren

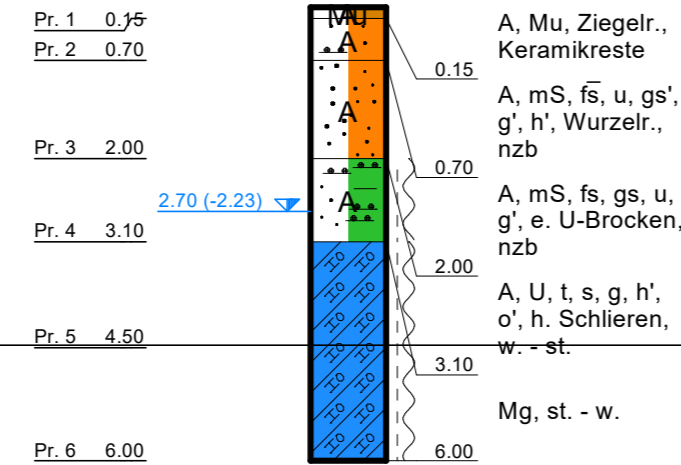
- Legende**
- | | | | |
|---------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| steif | Pflasterstein (Pflaster) | grobsandig (gs) | Schluff (U) |
| weich - steif | Geschiebemergel (Mg) | Mittelsand (mS) | schluffig (u) |
| flüssig | Geschiebelehm (Lg) | mittelsandig (ms) | tonig (t) |
| | Auffüllung (A) | Feinsand (fS) | |
| | Mutterboden (Mu) | feinsandig (fs) | |
| | Torf (H) | Sand (S) | |
| | kiesig (g) | sandig (s) | |



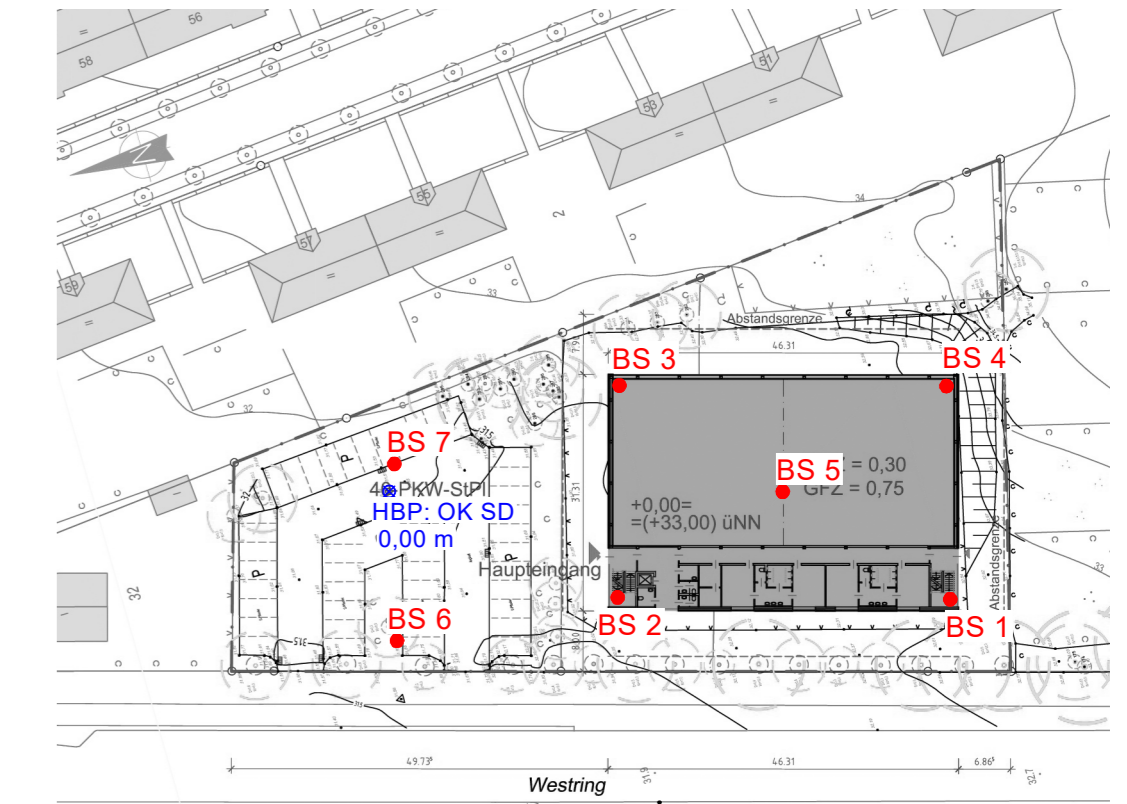
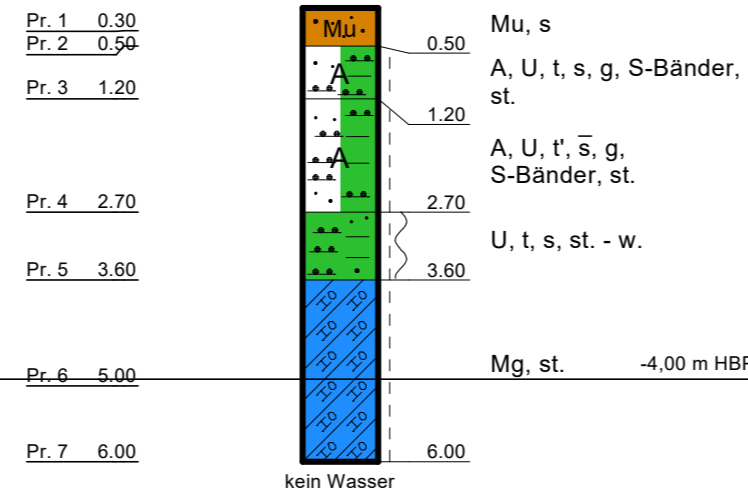
BS 6
0,19 m HBP



BS 2
0,47 m HBP



BS 1
0,91 m HBP




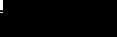
Lageplan
M. 1:1000

Legende:
● Rammkernsondierbohrungen (BS)

Dipl.-Ing. **Egbert Mücke**
 Ingenieurbüro für Geotechnik
 Tel. 0431/79 96 90 Fax. 0431/79 96 925

Bohrprofile nach DIN 4023						
Auftraggeber: Landeshauptstadt Kiel, Immobilienwirtschaft						
Bauvorhaben: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444						
gezeichnet: ni/al	Labor: tr	geprüft: qu	Datum: 06.10.2022	Maßstab der Höhe: 1:100	Auftragsnummer: 215/22	Anlage: 2

Zusammenstellung der Laborversuche

gez. M.Sc. Geowiss. 
M.Sc. Geowiss. 

Auftraggeber : Landeshauptstadt Kiel
Bauvorhaben : Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft, 24118 Kiel, Westring 444

Auftragsnummer : 215/22
Seite : 1 von 1
Anlage : 3
Datum : 29.09.2022

Sond. Nr.	Probe Nr.	Tiefe [m]	Bodenart	Wassergehalt w [%]	Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]	Boden- gruppe nach DIN 18196	Boden- klasse nach DIN 18300 (2012-09)	Zustandsgrenzen					Kornverteilung siehe Anlage
								w_L [%]	w_P [%]	I_P [%]	I_C	siehe Anlage	
1	4	2,70	Schluff, st. sandig, kiesig, S-Bänder (A)	9,25									
	5	3,60	Schluff, tonig, sandig	20,23	-	-	-						3.1
3	4	3,00	Feinsand, st. schluffig, mittelsandig		$1,6 \times 10^{-5}$ ¹	SU*	4						3.1
4	3	1,20	Geschiebemergel	14,81									
	4	2,20	Geschiebemergel	11,59									
6	4	2,50	Schluff, tonig, sandig, humos (A)	23,86									
7	4	3,40	Torf	104,75									

w_L = Fließgrenze w_P = Ausrollgrenze I_P = Plastizitätszahl I_C = Konsistenzzahl ¹Gültigkeitsregeln nach Hazen nicht beachtet! ♦ gilt nur bei lockerer Lagerung! Datei: word_7/Labor/Zusammen/2022/Z215-22

Dipl. Ing E. Mücke

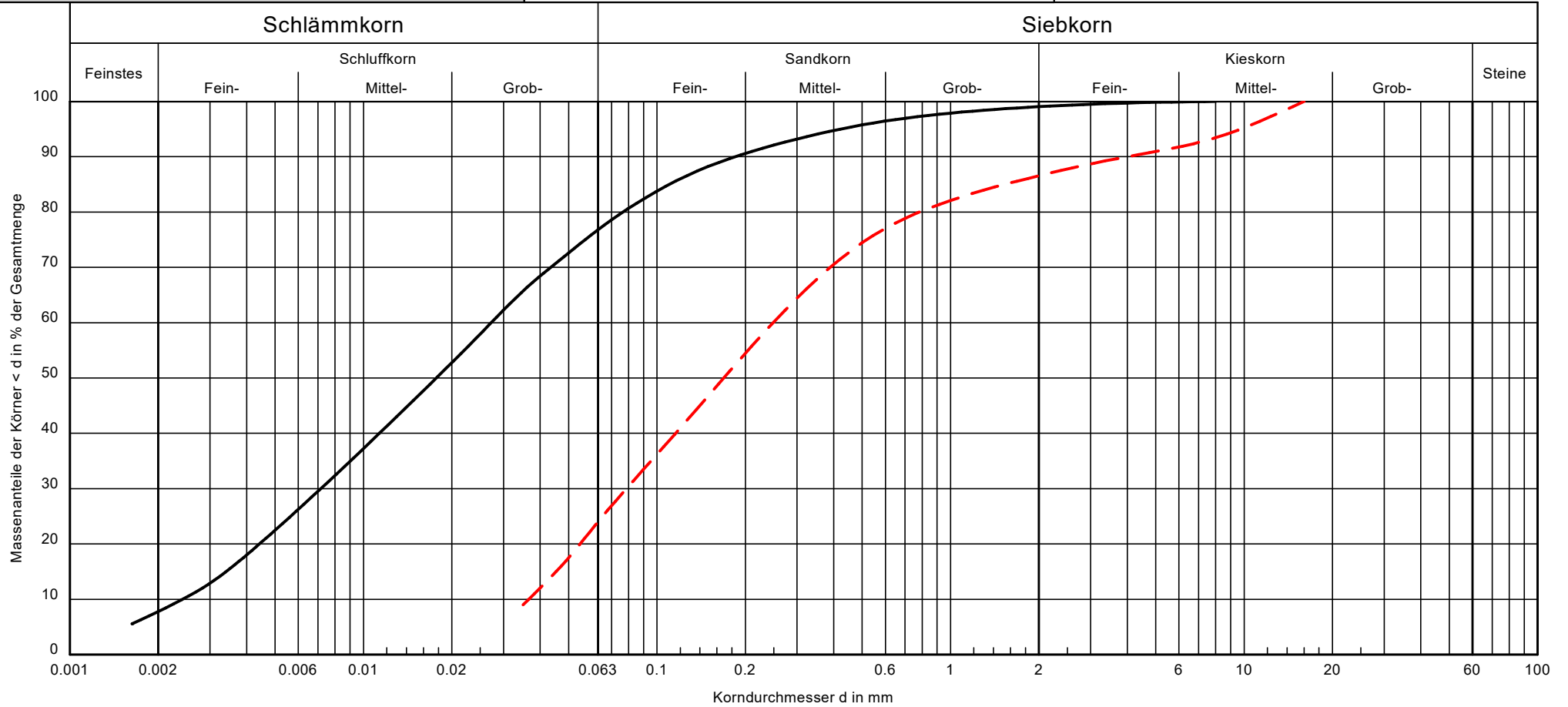
Ingenieurbüro für Geotechnik

Tel.: 0431/ 79969-0 Fax: 79969-25

Bestimmung der Korngrößenverteilung
gemäß
DIN EN ISO 17 892-4

AG: Landeshauptstadt Kiel

BV: Neubau der Sporthalle RBZ Wirtschaft,
24118 Kiel, Westring 444



Signatur	Entnahmestelle	Tiefe [m]	Bodenart	Cu/Cc	T/U/S/G [%]	k [m/s] (Hazen)	Bodengruppe	Frostsicherheit	Bemerkungen:
—	1/5	3,60	U, t, s	11.3/0.8	7.8/69.0/22.2/1.0	-	-	-	h:/lab_neu/kvs95/2022/215-22-a
- - -	3/4	3,00	fS, ū, ms, gs', g'	6.8/0.7	- /24.0/62.5/13.4	1.6 · 10 ⁻⁵	SU*	F3	Datum: 29.09.2022
									Bearb.: M.Sc. Geowiss. [REDACTED]

Auftragsnummer:
215/22
Anlage:
3.1