[redacted]

[redacted]

[redacted] [redacted] *Datum:* 28.09.2023

BV: KITA Germaniastraße in Duisburg

- Baugrunduntersuchung / Gründungsgutachten -

1.0 Bauvorhaben

Die [redacted] plant auf ihrem Gelände der an der Germaniastraße in Duisburg die Errichtung einer Kindertagesstätte.

Das etwa 2800 m² große Grundstück ist momentan eine brachliegende Grünfläche, welche von der Oberen Sterkrader Straße im Norden, der Borussiastraße im Nordosten und der Germaniastraße im Südosten abgegrenzt wird.

Die amtlichen Bezeichnungen des Grundstücks sind:

Gemarkung: Hamborn
Flur: 9
Flurstück: 806

Die KITA ist als L-förmiges Gebäude im Norden über die gesamte Breite des Grundstücks geplant.

Das [redacted] wurde beauftragt Baugrunduntersuchungen durchzuführen und ein Gründungsgutachten für das Bauvorhaben zu erarbeiten.

Des Weiteren wird in einem gesonderten altlasttechnischen Untersuchungsbericht die Wiederverwertbarkeit bzw. der Entsorgungsweg des Aushubbodens analysiert,

[redacted]

sowie in einem hydrogeologischen Gutachten die Versickerungsfähigkeit des Untergrunds untersucht.

Als Unterlage stand ein Lageplan im Maßstab 1:250 zur Verfügung.

2.0 Baugrund

2.1 Felduntersuchungen

Vom [redacted] wurden am 25.09.2023 für den Aufschluss der Bodenschichten im Bereich des geplanten KITA-Gebäudes insgesamt drei Rammkernbohrungen (RKB 1 - 3, ∅ 50 - 36 mm) bis in 3,0 m Tiefe ausgeführt. Eine weitere Rammkernbohrungen (RKB 4, ∅ 50 - 36 mm) wurde seitlich im Bereich einer möglichen Versickerungsanlage ebenfalls bis in 3,0 m Tiefe ausgeführt.

Um die Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der Bodenschichten zu ermitteln, wurden neben den Rammkernbohrungen RKB 1 – 3 zusätzlich drei Rammsondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (MRS / DPM nach DIN EN ISO 22476-2) bis in selbige Tiefe ausgeführt.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen und Sondierungen wurden im Gelände lagen- und höhenmäßig eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente OK Kanaldeckel auf der Borussiastraße (OK KD = 29,30 m NHN).

Die Lage der Bohrungen und Sondierungen sind in dem Lageplan der ***Anlage 1*** eingetragen.

Anlage 2 enthält die Bodenschichten und Sondierergebnisse in Form von Bodenprofilen, Schichtenverzeichnissen und Rammdiagrammen.

2.2 Bodenschichtung

Zunächst wurden flächendeckend 0,6 bis 2,5 m mächtige **Anschüttungen** erörtert. In Bohrung RKB 2 wurde unterhalb der Anschüttung bis in eine Tiefe von 1,2 m

Lehm angetroffen. Ansonsten wurden in allen Bohrungen **Sandschichten** bis zur jeweiligen Endteufe von 3,0 m erörtert.

2.3 Beschreibung der Bodenarten, Bodenkennwerte

2.3.1 Anschüttung

In allen Bohrungen wurden zunächst Anschüttungen bis in 0,6/2,5 m Tiefe erörtert.

Die obersten 0,5/0,6 m der Anschüttungen setzten sich überwiegend aus stark sandigem, kiesigem Oberboden zusammen. Teilweise sind Fremdbestandteile wie Beton-, Glas- und Ziegelreste enthalten. In RKB 2 ist die Anschüttung außerdem schluffig.

In RKB 1, 3 und 4 folgen darunter bis in eine Tiefe von 1,1 - 2,5 m angeschüttete Schichten aus kiesigem Fein- bis Mittelsand, welche teilweise außerdem schluffig sind und Fremdbestandteile wie Ziegel- und Betonreste enthalten.

Die mittelschweren Rammsondierungen erbrachten Eindringwiderstände von n_{10} = 1 bis 3 in den oberen 0,5/0,6 m der Anschüttungen. Die Anschüttungen sind hier demnach sehr locker gelagert.

Für die tieferen Anschüttungen wurden Eindringwiderstände von n_{10} = 3 bis 9 gemessen, was einer lockeren bis mitteldichten Lagerung entspricht.

Bodenkennwerte (cal-Werte)	***Dimension***	***A: Oberboden, stark sandig, kiesig, z.T. schluffig und mit Beton-, Glas-, Ziegelresten***	***A: Fein- bis Mittelsand, kiesig, z.T. schluffig und mit Beton-, und Ziegelresten***
Feuchtwichte γ	[kN/m^3]	19 - 20	19 - 21
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m^3]	9 - 10	9 - 11
Reibungswinkel φ'	[°]	28 - 31	30 - 34
Kohäsion c'	[kN/m^2]	0 - 4	0 - 4
Steifemodul E_s	[MN/m^2]	Nicht angebbar	nicht angebbar

[redacted]

2.3.2 Lehm

Unterhalb der Anschüttung wurde in RKB 2 in einer Tiefe von 0,6 bis 1,2 m eine Schicht aus Lehm angetroffen. Körnungsmäßig handelt es sich bei dem Lehm um einen stark sandigen Schluff.

Die Rammsondierungen mit der mittelschweren Rammsonde ergaben in der Lehmschicht konstante Eindringwiderstände von n_{10} = 6, was einer steifen Konsistenz entspricht.

Bodenkennwerte (cal-Werte)	***Dimension***	***Schluff, stark sandig***
Feuchtwichte γ	[kN/m^3]	19
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m^3]	9
Reibungswinkel φ'	[°]	27 - 30
Kohäsion c'	[kN/m^2]	6 - 10
Steifemodul E_s	[MN/m^2]	6 - 12

Hinweis: Lehmschichten weichen aufgrund ihrer Fein- und Gleichkörnigkeit bei Wasseranreicherung und / oder dynamischer Beanspruchung umgehend auf und verhalten sich dann plastisch. Aufgeweichte Lehmschichten sind als Baugrund nicht geeignet und müssen ersetzt werden.

2.3.3 Sand

Unterhalb der Anschüttungen bzw. des Lehms wurden in allen Bohrungen bis zur jeweiligen Endteufe von 3,0 m Sandschichten erörtert. Körnungsmäßig bestehen diese aus einem schwach bis stark kiesigen Fein- bis Mittelsand.

Die Eindringwiderstände mit der mittelschweren Rammsonde erbrachten Werte von n_{10} = 6 bis 11. Dies entspricht einer mitteldichten Lagerung der Sandschichten.

[redacted]

Bodenkennwerte (cal-Werte)	*Dimension*	*Fein- bis Mittelsand, schwach bis stark kiesig*
Feuchtwichte γ	[kN/m^3]	20 - 21
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m^3]	10 - 11
Reibungswinkel φ'	[°]	32 - 36
Kohäsion c'	[kN/m^2]	0
Steifemodul E_s	[MN/m^2]	25 - 35

2.4 Bodenklassen nach DIN 18.300

Beschreibung der Bodenarten	*Bodenklasse*	*Beschreibung der Bodenklasse*
Anschüttung: Oberboden, stark sandig, kiesig, z.T. schluffig und mit Beton-, Glas-, Ziegelresten	1	Oberboden
Schluff, stark sandig, jedoch aufgeweicht, breiige bis weiche Konsistenz, $I_c < 0,5$	2	Fließende Bodenarten
Anschüttung: Fein- bis Mittelsand, kiesig, z.T. schluffig und mit Beton-, und Ziegelresten	3 - 4	Leicht bis mittelschwer lösbare Bodenarten
Fein- bis Mittelsand, schwach bis stark kiesig	3	Leicht lösbare Bodenarten
Schluff, stark sandig	4	Mittelschwer lösbare Bodenarten

2.5 Homogenbereiche nach ATV DIN 18.300

In Homogenbereiche nach ATV DIN 18.300 werden Boden- und Felsschichten zusammengefasst, die im Rahmen einer Baumaßnahme für einsetzbare Baugeräte vergleichbare Eigenschaften besitzen.

Jeder Homogenbereich ist, je nach geotechnischer Kategorie (GK1 - GK3), durch verschiedene Bodenkennwerte zu charakterisieren, wobei der Zustand vor dem Lösen maßgebend ist.

Die vorliegenden Homogenbereiche wurden auf Grundlage der durchgeführten Baugrunduntersuchungen für die Erdbauklasse GK1 festgelegt. Die Angaben stellen erfahrungsgestützte Werte ohne zusätzliche Feld- oder Laboruntersuchungen dar.

Demnach ergeben sich vier Homogenbereiche, die in der folgenden Tabelle mit den entsprechenden Kennwerten beschrieben werden.

Homogenbereiche	**1**	**2**	**3**	**4**
Bodenschicht	**Anschüttungen: Oberboden, stark sandig, kiesig, z.T. schluffig und mit Beton-, Glas-, Ziegelresten**	**Anschüttungen: Fein- bis Mittelsand, kiesig, z.T. schluffig und mit Beton-, und Ziegelresten**	**Schluff, stark sandig**	**Fein- bis Mittelsand, schwach bis stark kiesig**
Bodenart	A [Oberboden, s̄, g, z.T. u‘, Fremdbestandteile]	A [fS-mS, g, z.T. u‘, Fremdbestandteile]	U, s̄	fS - mS, g‘ – g#
Massenanteil Steine / Blöcke [%]	< 5 / 0	< 5 / 0	0 / 0	< 5 / 0
Kohäsion	-	-	6 - 12	0
Konsistenz	-	-	steif	-
Plastizität	-	-	leichtplastisch	-
Lagerungsdichte D DIN 18.126	0,0 - 0,15	0,2 – 0,35	-	0,3 - 0,5
Bodengruppe DIN 18.196	A [OH]	A [SW, SI]	UL	SW, SI, GE

[redacted]

2.6 Grundwasser

In den Bohrungen wurde bis zur Endteufe von 3,0 m kein Grundwasser festgestellt.

In unmittelbarer Umgebung des Grundstücks finden sich keine aktiven Grundwassermessstellen.

Die ca. 590 m südwestlich gelegene Grundwassermessstelle *STADT DU 347P (046487360)* weist im Messzeitraum von 1983 bis 1997 am 11.07.1995 einen *geringsten* Flurabstand von 6,22 m auf, dies entspricht einem *höchsten* Grundwasserstand von 22,32 m NHN.

Da die KITA nicht unterkellert, muss Grundwasser für die Baumaßnahmen somit voraussichtlich nicht berücksichtigt werden. Eventuell auftretendes Stau- oder Schichtwasser kann über eine offene Wasserhaltung aus der Baugrube abgeführt werden.

Das Grundstück liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

2.7 Erdbeben

Das Bauvorhaben befindet sich nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, Bundesland Nordrhein-Westfalen 1: 350.000 außerhalb von Erdbebenzonen.

3.0 Gründungsempfehlung

Genaue Gründungshöhen lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens noch nicht vor. Es wird davon ausgegangen, dass die Erdgeschossfußbodenhöhe der KITA in etwa auf jetzigem Geländeniveau bei 29,70 m NHN liegen wird.

Bei frostfreier Gründungstiefe der Fundamente von ≥ 0,8 m liegt die Gründungssohle somit in den locker bis mitteldicht gelagerten sandigen Anschüttungen bzw. in der steifen Lehmschicht.

Die UK Bodenplatte wird bei einer angenommenen Stärke von 0,3 m in der sehr locker gelagerten Schicht aus angeschüttetem Oberboden liegen. Der Oberboden ist vor Beginn der Baumaßnahmen vollständig auszukoffern. Daher wird seitens des [redacted] unterhalb der **Bodenplatte** ein Bodenaustausch mit Einbau einer ausgleichende **Tragschicht ≥ 0,3 m** empfohlen.

Aufgrund der Inhomogenität und wechselnden, teilweise sehr lockeren Lagerungsdichten der Anschüttungen wird ebenfalls der Einbau einer **Tragschicht ≥ 0,3 m** unterhalb der **Fundamente** empfohlen, um Setzungsunterschiede zu minimieren.

Die Tragschichten sind jeweils auf 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Zur Bemessung der Fundamente bei Gründung auf der verdichteten Tragschicht können in Abhängigkeit von der kleineren Fundamentbreite *b* folgende **Bemessungswerte des Sohlwiderstandes** $\sigma_{R,d}$ zugelassen werden:

Bemessungswerte des Sohlwiderstandes (EC 7)

kleinere Fundamentbreite b [m]	0,5	1,0	≥ 1,5
Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ ***[kN/m²]***	180	340	520

Zwischenwerte können linear interpoliert werden. Die Einbindetiefe der Fundamente t sollte ≥ 0,5 m betragen.

Setzungen

Nach den durchgeführten Berechnungen werden die Setzungen bei Ausnutzung der o. a. Bemessungswerte zwischen s = 0,55 und 0,63 cm liegen. Die Setzungs-

unterschiede bleiben bei Δ s < 0,5 cm und können ohne Schäden von der Konstruktion aufgenommen werden.

Die Setzungen werden im ersten halben Jahr nach Rohbaufertigstellung bis zu 60 - 70 % eingetreten sein; die restlichen Setzungen klingen im darauffolgenden Jahr allmählich aus.

Bettungsmodul

Zur Bemessung auf elastische Bettung auf der verdichteten Tragschicht kann für Gründungsplatten ein Bettungsmodul von **k_S = 23 MN/m³** angesetzt werden.

In ***Anlage 3*** sind die Setzungsberechnungen für die Einzelfundamente mit den verschiedenen Fundamentbreiten beigefügt.

4.0 Hinweise zur Bauausführung

Zunächst ist der angeschüttete Oberboden im Baufeldbereich flächendeckend abzutragen. Das anfallende Material ist von der Baustelle abzufahren, oder seitlich in Bodenmieten zu lagern.

Die Baugrube ist dann im Bereich der Fundamente bis 0,3 m unter UK Fundamente auszuschachten.

Im Bereich der Bodenplatte ist ebenfalls mindestens bis 0,3 m unter UK Bodenplatte auszuschachten. Sollte wegen der Mächtigkeit der Oberbodenschicht tiefer ausgeschachtet werden müssen, ist das Gelände wieder entsprechend mit kornabgestuftem Material anzufüllen.

Die sandige Ausschachtungssohle ist dann mit mittelschwerem Verdichtungsgerät in mehrfachem Übergang überkreuz nachzuverdichten.

Sollte die Ausschachtungssohle in der gewachsenen Lehmschicht liegen, so darf nicht nachverdichtet werden.

Nach dem Herstellen eines ebenen Planums kann die Tragschicht unterhalb der Fundamente / Bodenplatte in einer Stärke von ≥ 0,3 m eingebaut werden. Hierfür eignet sich kornabgestuftes Material, welches je Lage ≤ 0,3 m auf D_{pr} ≥ 100 % zu verdichten ist.

Aufgrund der Spannungsausbreitung ist die Tragschicht allseitig um den Betrag der Einbaudicke um die Außenkanten der Bodenplatte / Fundamente hinauszuführen. Alternativ kann Magerbeton in den Fundamentabmessungen hergestellt werden.

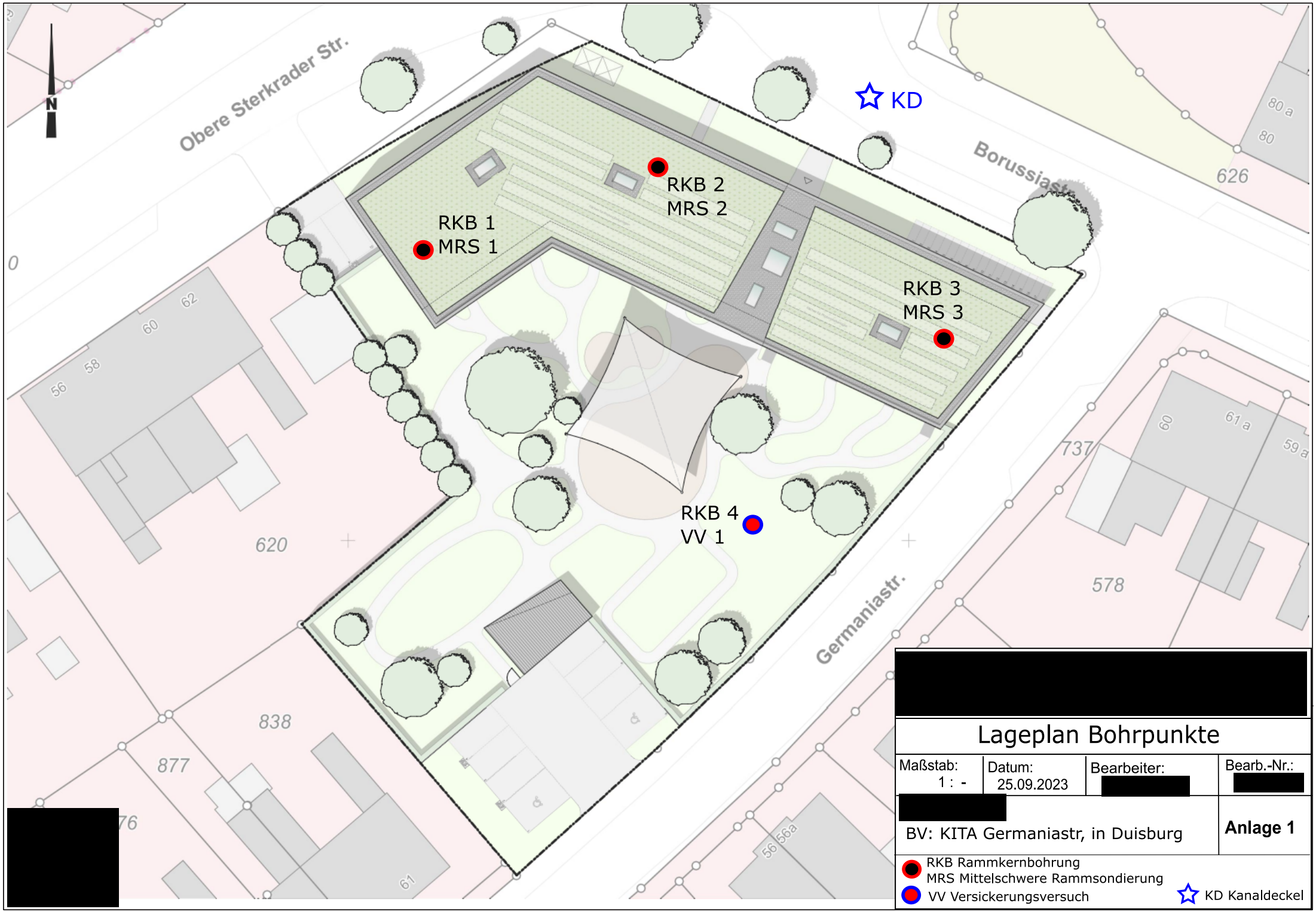
Als Materialien für die Tragschichten kann zum Beispiel Kiessand 0/32, Natursteinschotter 0/45, oder gütegeprüftes Recyclingmaterial 0/45 eingesetzt werden. Alternativ kann auch das Aushubmaterial bei entsprechender bodenmechanischer und chemischer Eignung wieder eingebaut werden.

Der erzielte Verdichtungsgrad der Tragschichten ist anhand von Plattendruckversuchen nachzuweisen. Dabei ist auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von **E_{v2} ≥ 45 MN/m²** und auf OK Tragschicht / UK Bodenplatte / UK Fundamente ein Verformungsmodul von **E_{v2} ≥ 80 MN/m²** nachzuweisen.

Vom Ingenieurbüro [redacted] wird empfohlen, die Erdarbeiten fachgutachterlich zu begleiten und die Gründungssohle und Tragschichten vom Bodengutachter abnehmen zu lassen, um eine ordnungsgemäße und fachgerechte Ausführung der Arbeiten zu gewährleisten.

[redacted]

3 Anlagen



[redacted]

Lageplan Bohrpunkte

Maßstab:	Datum:	Bearbeiter:	Bearb.-Nr.:
1 : -	25.09.2023	[redacted]	[redacted]

[redacted]

BV: KITA Germaniastr, in Duisburg

Anlage 1

RKB Rammkernbohrung
MRS Mittelschwere Rammsondierung
VV Versickerungsversuch
KD Kanaldeckel

[redacted]

Anlage 2

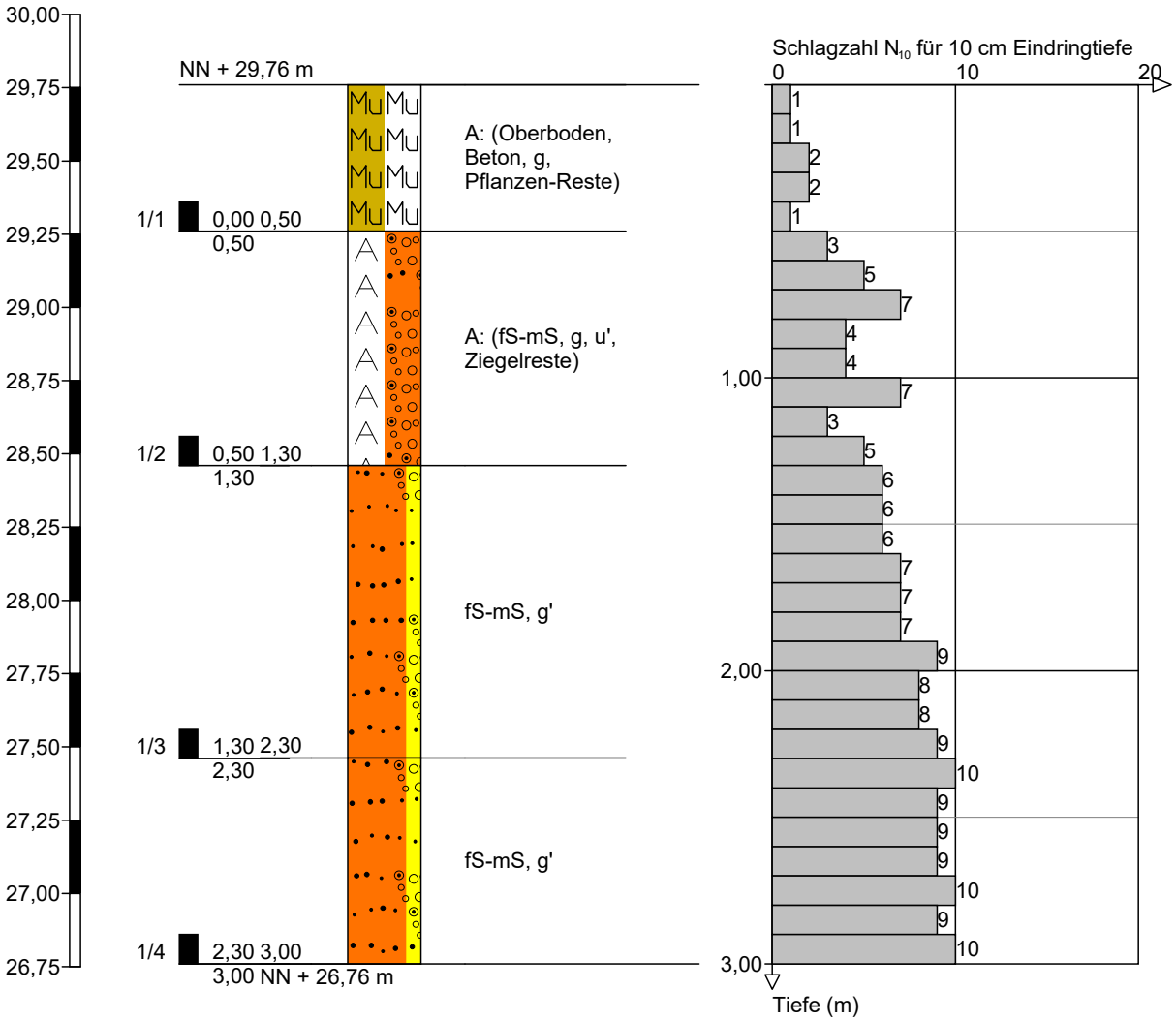
Bearb.-Nr.: [redacted]

Bohrprofile,
Schichtenverzeichnisse
und
Rammdiagramme

[redacted]	Projekt: KITA Germaniastraße in Duisburg	Anlage: 2
		Datum: 25.09.2023
	Auftraggeber: [redacted]	[redacted]

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 1 / MRS 1

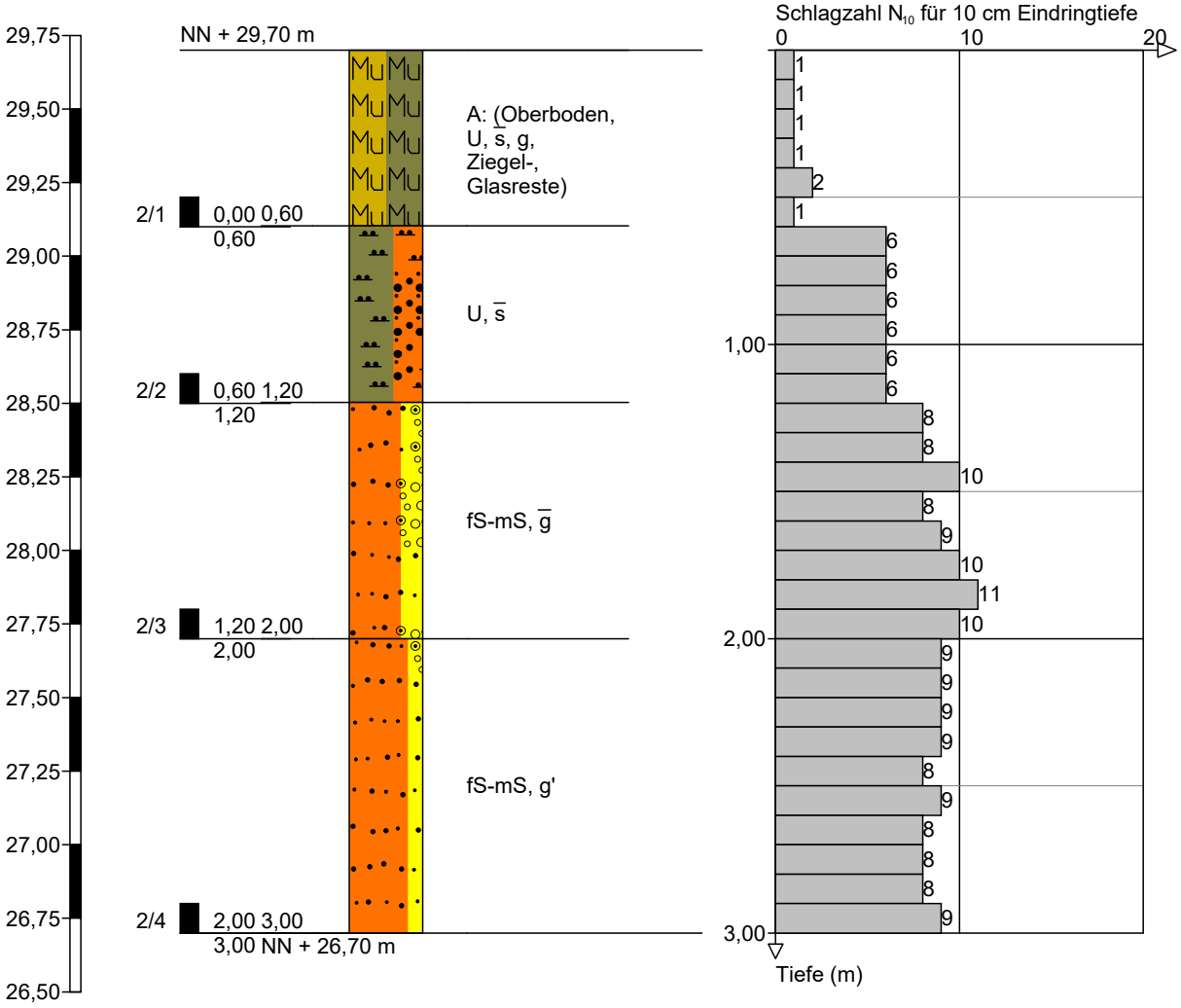


Höhenmaßstab 1:25

[redacted]	Projekt: KITA Germaniastraße in Duisburg	Anlage: 2
		Datum: 25.09.2023
	Auftraggeber: [redacted]	[redacted]

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 2 / MRS 2

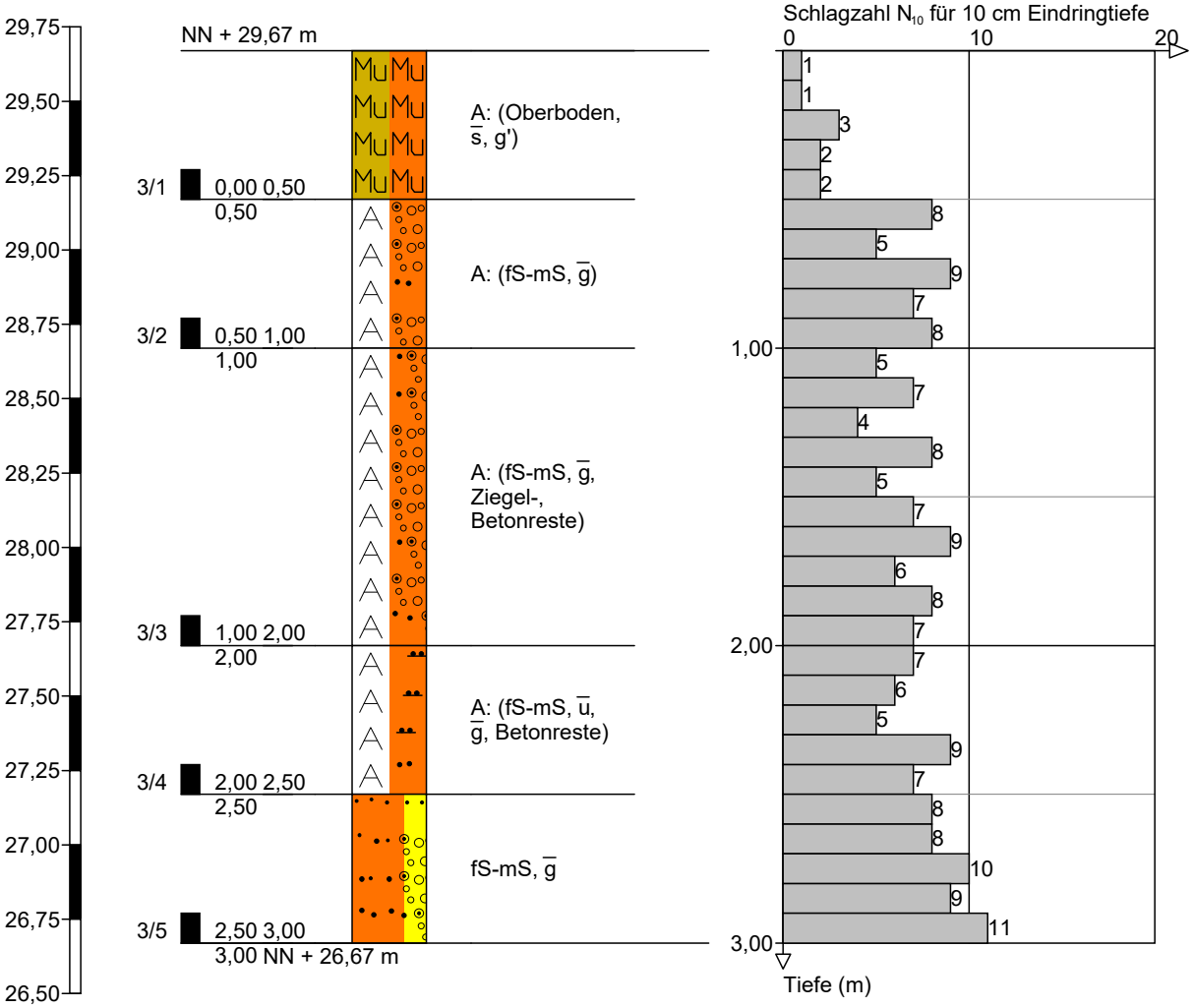


Höhenmaßstab 1:25

[redacted]	Projekt: KITA Germaniastraße in Duisburg	Anlage: 2
		Datum: 25.09.2023
	Auftraggeber: [redacted]	[redacted]

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 3 / MRS 3

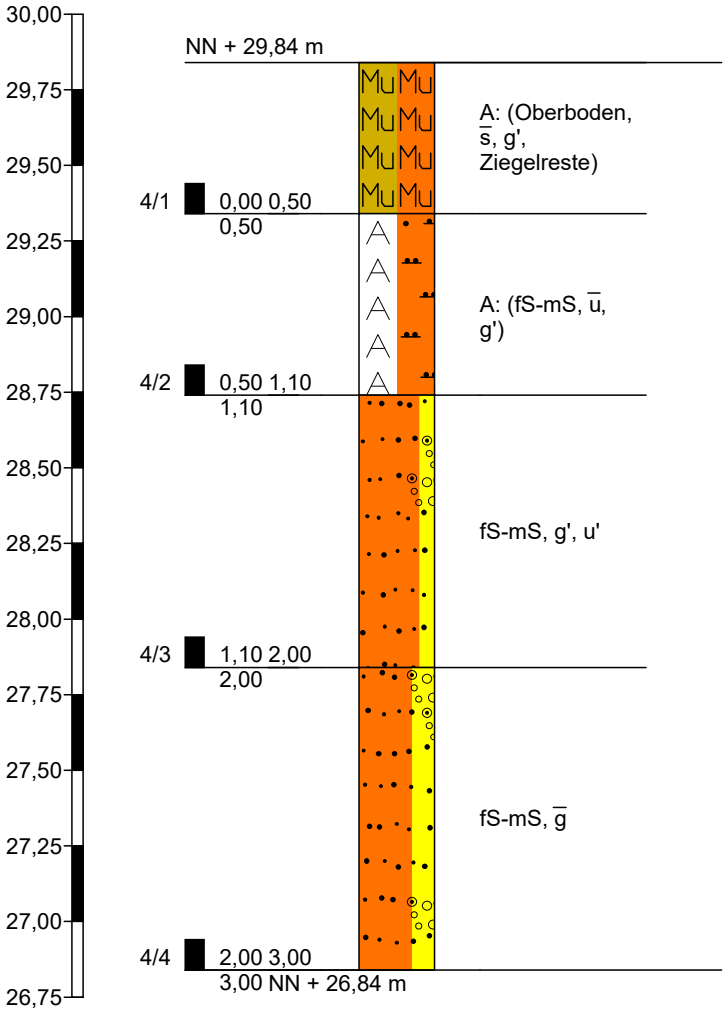


Höhenmaßstab 1:25

[redacted]	Projekt: KITA Germaniastraße in Duisburg	Anlage: 2
		Datum: 25.09.2023
	Auftraggeber: [redacted]	[redacted]

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 4



Höhenmaßstab 1:25

[redacted]	Projekt: KITA Germaniastraße in Duisburg	Anlage: 2
		Datum: 25.09.2023
	Auftraggeber: [redacted]	[redacted]

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

- Auffüllung, A
- Mutterboden, Mu
- Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
- Sand, S, sandig, s
- Mudde, F, organische Beimengungen, o
- Kies, G, kiesig, g
- Feinsand, fS, feinsandig, fs
- Schluff, U, schluffig, u

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

- Betonbruch, Bt, mit Betonbruch, bt
- Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb

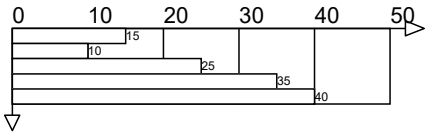
Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
_ - stark (30-40%)

Rammdiagramm



Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

[redacted]

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht: [redacted]

Bauvorhaben: KITA Germaniastraße in Duisburg

Bohrung Nr RKB 1 / MRS 1 /Blatt 1

Datum: 25.09.2023

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen [1])				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1]) Benennung	h) [1]) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) A: (Oberboden, Beton, g, Pflanzen-Reste) b)				erdfeucht	A	1/1	0,50
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,30	a) A: (fS-mS, g, u', Ziegelreste) b)				erdfeucht	A	1/2	1,30
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,30	a) fS-mS, g' b)				erdfeucht	A	1/3	2,30
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) fS-mS, g' b)				erdfeucht	A	1/4	3,00
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

[redacted]

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht: [redacted]

Bauvorhaben: KITA Germaniastraße in Duisburg

Bohrung Nr RKB 2 / MRS 2 /Blatt 1

Datum: 25.09.2023

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen [1])				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1]) Benennung	h) [1]) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,60	a) A: (Oberboden, U, s̄, g, Ziegel-, Glasreste) b)				erdfeucht	A	2/1	0,60
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,20	a) U, s̄ b)				erdfeucht	A	2/2	1,20
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) fS-mS, ḡ b)				erdfeucht	A	2/3	2,00
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau-braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) fS-mS, g' b)				erdfeucht	A	2/4	3,00
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

[redacted]

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht: [redacted]

Bauvorhaben: KITA Germaniastraße in Duisburg

Bohrung Nr RKB 3 / MRS 3 /Blatt 1

Datum: 25.09.2023

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen [1])				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1]) Benennung	h) [1]) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) A: (Oberboden, $\overline{s}$, g')				erdfeucht	A	3/1	0,50
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) A: (fS-mS, $\overline{g}$)				erdfeucht	A	3/2	1,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) A: (fS-mS, $\overline{g}$, Ziegel-, Betonreste)				erdfeucht	A	3/3	2,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) A: (fS-mS, $\overline{u}$, $\overline{g}$, Betonreste)				erdfeucht	A	3/4	2,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) fS-mS, $\overline{g}$				erdfeucht	A	3/5	3,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau-braun					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

[redacted]

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht: [redacted]

Bauvorhaben: KITA Germaniastraße in Duisburg

Bohrung Nr RKB 4 /Blatt 1

Datum: 25.09.2023

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen [1])				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1]) Benennung	h) [1]) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) A: (Oberboden, $\overline{s}$, g', Ziegelreste) b)				erdfeucht	A	4/1	0,50
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,10	a) A: (fS-mS, $\overline{u}$, g') b)				erdfeucht	A	4/2	1,10
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) fS-mS, g', u' b)				erdfeucht	A	4/3	2,00
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun-grau					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) fS-mS, $\overline{g}$ b)				erdfeucht	A	4/4	3,00
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau-braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

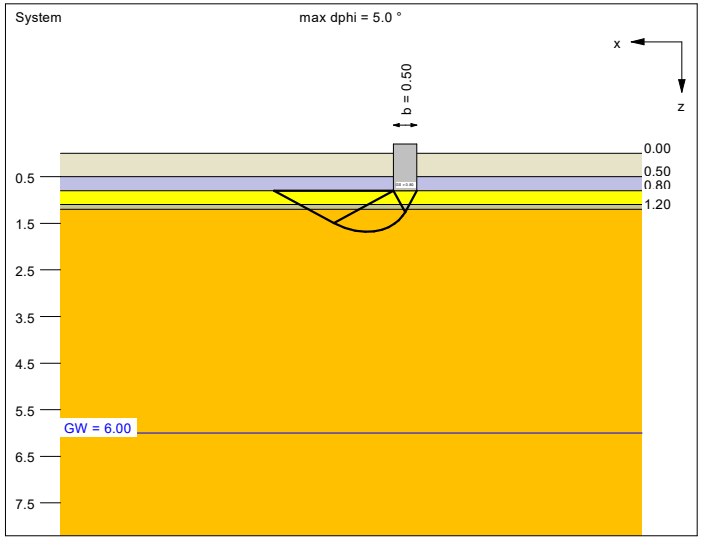
[redacted]

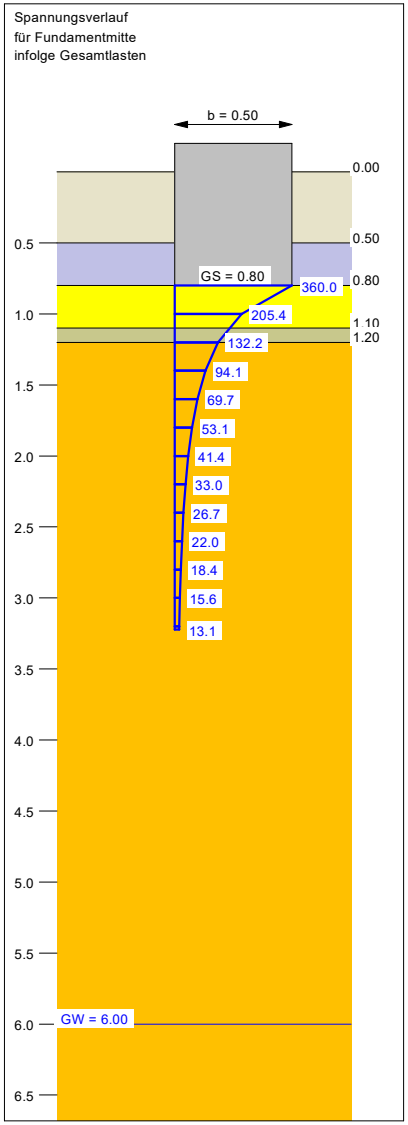
Anlage 3

Bearb.-Nr.: [redacted]

Setzungsberechnungen

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.5	9.5	29.0	2.0	5.0	0.00	A (Oberboden)
	20.0	10.0	32.0	2.0	20.0	0.00	A (fS-mS, g, u')
	22.0	12.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	19.0	9.0	28.0	8.0	9.0	0.00	Lehm (U, s#)
	20.5	10.5	34.0	0.0	30.0	0.00	Sand, kiesig

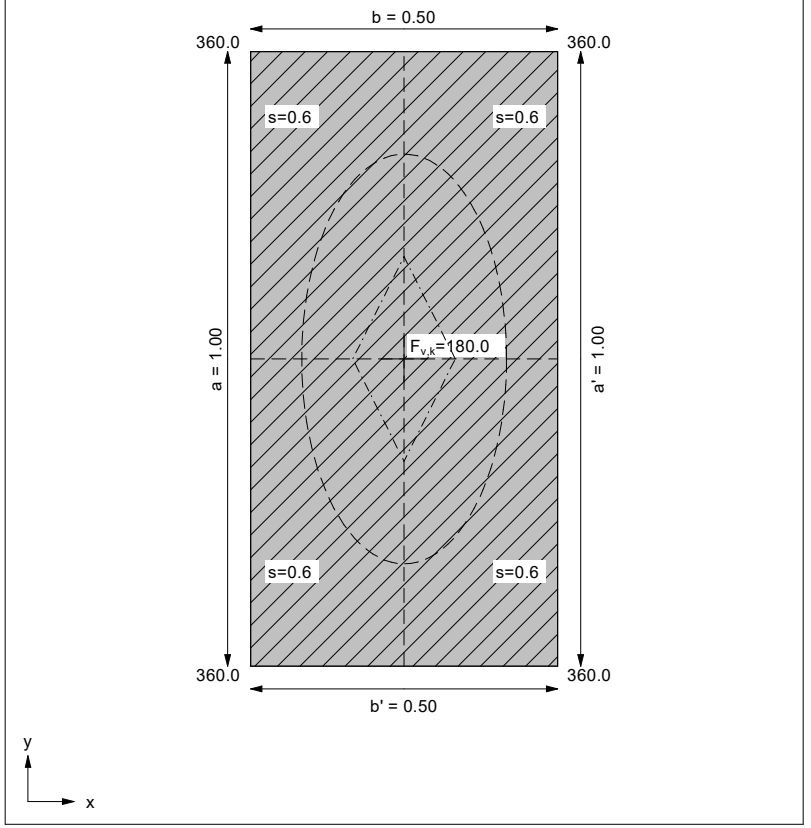




Berechnungsgrundlagen:
KITA Germaniastraße in Duisburg
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst}$ = 1.10
$\gamma_{G,stb}$ = 0.90
$\gamma_{Q,dst}$ = 1.50
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 6.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
1. Kernweite
2. Kernweite

Grundriss



Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k}$ = 180.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Moment $M_{x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Moment $M_{y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Länge a = 1.000 m
Breite b = 0.500 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 1.000 m
Breite b' = 0.500 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 1.000 m
Breite b' = 0.500 m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v}$ = 1.40
$\sigma_{0f,k}$ / $\sigma_{0f,d}$ = 701.9 / 501.33 kN/m²
$R_{n,k}$ = 350.93 kN
$R_{n,d}$ = 250.66 kN
V_d = 1.35 · 180.00 + 1.50 · 0.00 kN
V_d = 243.00 kN
μ (parallel zu x) = 0.969
cal φ = 33.0 °
φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 0.70 kN/m²

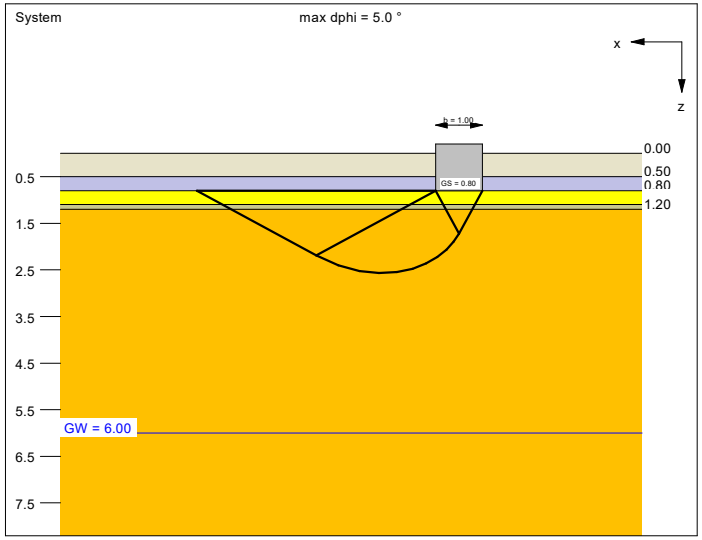
cal γ_2 = 21.02 kN/m³
cal σ_0 = 15.75 kN/m²
UK log. Spirale = 1.68 m u. GOK
Länge log. Spirale = 3.69 m
Fläche log. Spirale = 1.71 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
N_{c0} = 38.59; N_{d0} = 26.05; N_{b0} = 16.26
Formbeiwerte (x):
ν_c = 1.283; ν_d = 1.272; ν_b = 0.850

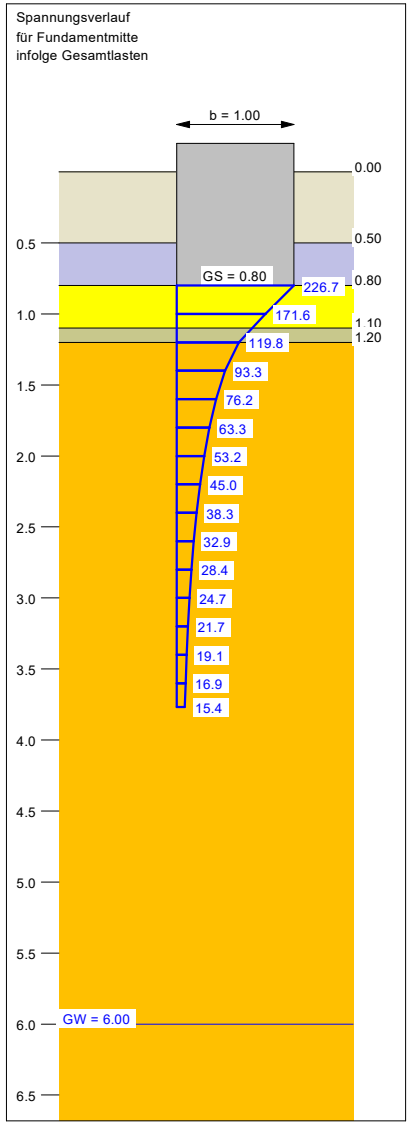
Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe t_g = 3.22 m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.55 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.55 cm
rechts oben = 0.55 cm
links unten = 0.55 cm
rechts unten = 0.55 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
M_{stb} = 180.0 · 0.50 · 0.5 · 0.90 = 40.5
M_{dst} = 0.0
μ_{EQU} = 0.0 / 40.5 = 0.000

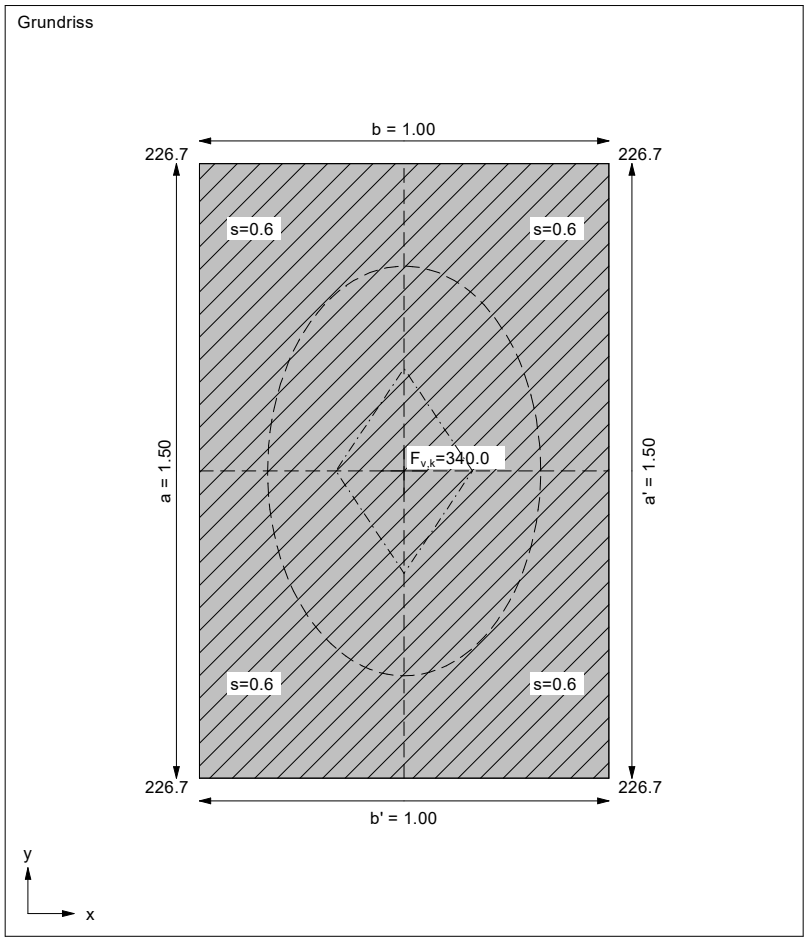
Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.5	9.5	29.0	2.0	5.0	0.00	A (Oberboden)
	20.0	10.0	32.0	2.0	20.0	0.00	A (fS-mS, g, u')
	22.0	12.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	19.0	9.0	28.0	8.0	9.0	0.00	Lehm (U, s#)
	20.5	10.5	34.0	0.0	30.0	0.00	Sand, kiesig

Berechnungsgrundlagen:
KITA Germaniastraße in Duisburg
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst}$ = 1.10
$\gamma_{G,stb}$ = 0.90
$\gamma_{Q,dst}$ = 1.50
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 6.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
1. Kernweite
2. Kernweite







Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k}$ = 340.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Moment $M_{x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Moment $M_{y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Länge a = 1.500 m
Breite b = 1.000 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 1.500 m
Breite b' = 1.000 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 1.500 m
Breite b' = 1.000 m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v}$ = 1.40
$\sigma_{0f,k}$ / $\sigma_{0f,d}$ = 848.7 / 606.18 kN/m²
$R_{n,k}$ = 1272.98 kN
$R_{n,d}$ = 909.27 kN
V_d = 1.35 · 340.00 + 1.50 · 0.00 kN
V_d = 459.00 kN
μ (parallel zu x) = 0.505
cal φ = 33.0 °
φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 0.35 kN/m²

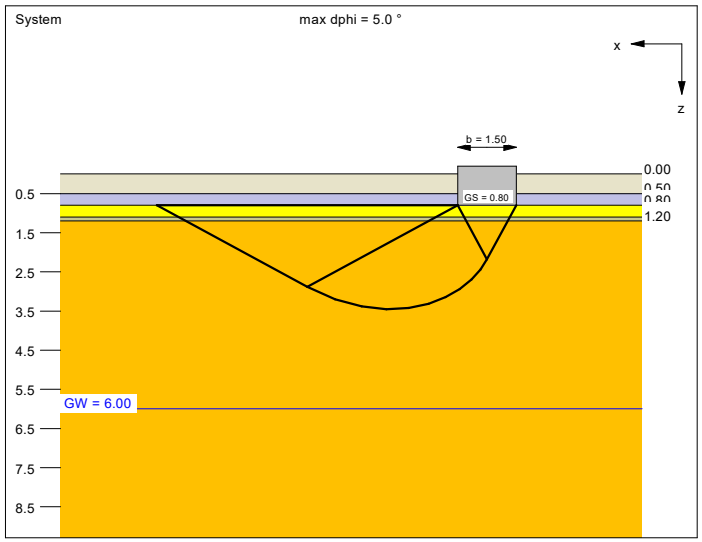
cal γ_2 = 20.76 kN/m³
cal σ_0 = 15.75 kN/m²
UK log. Spirale = 2.57 m u. GOK
Länge log. Spirale = 7.38 m
Fläche log. Spirale = 6.84 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
N_{c0} = 38.61; N_{d0} = 26.07; N_{b0} = 16.28
Formbeiwerte (x):
ν_c = 1.378; ν_d = 1.363; ν_b = 0.800

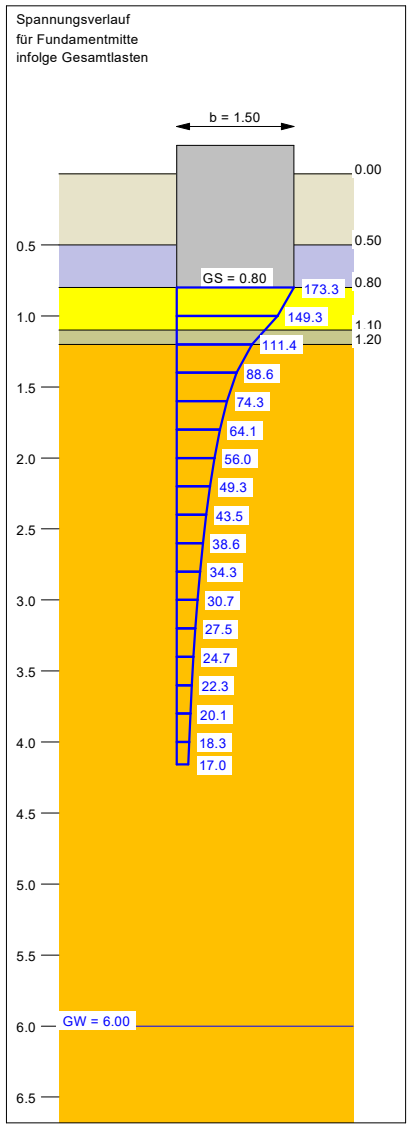
Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe t_g = 3.77 m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.60 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.60 cm
rechts oben = 0.60 cm
links unten = 0.60 cm
rechts unten = 0.60 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
M_{stb} = 340.0 · 1.00 · 0.5 · 0.90 = 153.0
M_{dst} = 0.0
μ_{EQU} = 0.0 / 153.0 = 0.000

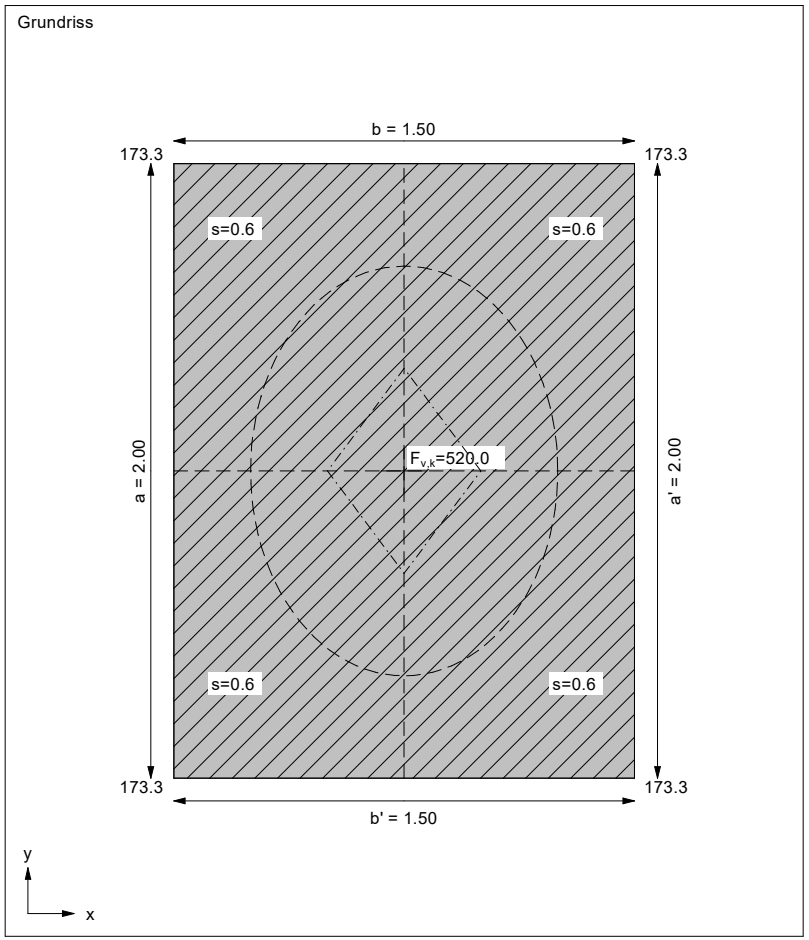
Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.5	9.5	29.0	2.0	5.0	0.00	A (Oberboden)
	20.0	10.0	32.0	2.0	20.0	0.00	A (fS-mS, g, u')
	22.0	12.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	19.0	9.0	28.0	8.0	9.0	0.00	Lehm (U, s#)
	20.5	10.5	34.0	0.0	30.0	0.00	Sand, kiesig

Berechnungsgrundlagen:
KITA Germaniastraße in Duisburg
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst}$ = 1.10
$\gamma_{G,stb}$ = 0.90
$\gamma_{Q,dst}$ = 1.50
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 6.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
1. Kernweite
2. Kernweite







Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k}$ = 520.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Moment $M_{x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Moment $M_{y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Länge a = 2.000 m
Breite b = 1.500 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 2.000 m
Breite b' = 1.500 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 2.000 m
Breite b' = 1.500 m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v}$ = 1.40
$\sigma_{0f,k}$ / $\sigma_{0f,d}$ = 982.7 / 701.92 kN/m²
$R_{n,k}$ = 2948.07 kN
$R_{n,d}$ = 2105.77 kN
V_d = 1.35 · 520.00 + 1.50 · 0.00 kN
V_d = 702.00 kN
μ (parallel zu x) = 0.333
cal φ = 33.0 °
φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 0.23 kN/m²

cal γ_2 = 20.68 kN/m³
cal σ_0 = 15.75 kN/m²
UK log. Spirale = 3.45 m u. GOK
Länge log. Spirale = 11.07 m
Fläche log. Spirale = 15.39 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
N_{c0} = 38.62; N_{d0} = 26.08; N_{b0} = 16.28
Formbeiwerte (x):
ν_c = 1.425; ν_d = 1.408; ν_b = 0.775

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe t_g = 4.16 m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.63 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.63 cm
rechts oben = 0.63 cm
links unten = 0.63 cm
rechts unten = 0.63 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
M_{stb} = 520.0 · 1.50 · 0.5 · 0.90 = 351.0
M_{dst} = 0.0
μ_{EQU} = 0.0 / 351.0 = 0.000