

Datum: 06.03.2024

***BV: Neubau einer 8-zügigen Kita, Kirchfeldstraße in Duisburg
- Baugrunduntersuchung / Gründungsgutachten -***

1.0 Bauvorhaben

Die GEBAG Projektentwicklungsgesellschaft mbH plant an der Kirchfeldstraße in Duisburg die Errichtung einer Kindertagesstätte.

Das etwa 3080 m² große Grundstück ist momentan eine brachliegende Grünfläche, welche von der Kirchfeldstraße im Osten und im Norden von Wohnbebauung abgegrenzt wird. Im Westen liegt der Friedhof Rumeln-Kaldenhausen mit einem Parkplatz im Süden des Grundstücks, über welchen die Zuwegung auf das Grundstück erschlossen werden soll.

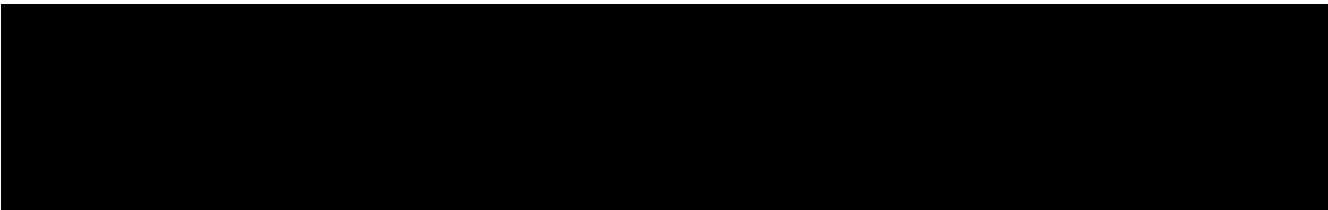
Die amtlichen Bezeichnungen des Grundstücks sind:

Gemarkung: Rumeln

Flur: 10

Flurstück: 491

Die KITA ist als rechteckiges Gebäude in der nördlichen Grundstückshälfte geplant mit Stellplätzen im Osten entlang der Kirchfeldstraße und einer möglichen Erweiterungsfläche im Westen. Die südliche Grundstückshälfte ist als etwa 1925 m² große Außenspielfläche vorgesehen.



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, sowie in einem hydrogeologischen Gutachten die Versickerungsfähigkeit des Untergrunds untersucht.

Als Unterlage stand ein Lageplan im Maßstab 1:1000 zur Verfügung.

2.0 Baugrund

2.1 Felduntersuchungen

Vom [REDACTED] wurden am 28.02.2024 für den Aufschluss der Bodenschichten im Bereich des geplanten KITA-Gebäudes insgesamt drei Rammkernbohrungen (RKB 1 - 3, \varnothing 50 - 36 mm) bis in 3,0/5,0 m Tiefe ausgeführt. Eine weitere Rammkernbohrungen (RKB 4, \varnothing 50 - 36 mm) wurde seitlich im Bereich einer möglichen Versickerungsanlage bis in 3,0 m Tiefe ausgeführt.

Aus den Rohrschappen wurden darüber hinaus gestörte Bodenproben für die Bodenansprache im Erdbaulabor und für chemische Analysen entnommen.

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 dem südlich des Grundstücks gelegenen Parkplatz (OK KD = \pm 0,0 m).

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 0,25 bis 1,3 m mächtige **Anschüttungen** erörtert. In Bohrung RKB 4 wurde in einer Tiefe von 1,5 bis 2,0 m **Lehm** angetroffen. Ansonsten wurden in allen Bohrungen **Kiessandschichten** bis zur jeweiligen Endteufe von 3,0/5,0 m erörtert.

2.3 Beschreibung der Bodenarten, Bodenkennwerte

2.3.1 Anschüttung

In RKB 1 & 4, sowie in den obersten 0,3 m von RKB 3 setzten sich die Anschüttungen aus lehmigem Oberboden mit Fremdbestandteilen zusammen. Körnungsmäßig handelt es sich um einen humosen, kiesigen Schluff mit Ziegel- und Schlackenresten.

Die Anschüttungen in RKB 2 und RKB 3 zwischen 0,3 und 1,3 m Tiefe sind nur schwach schluffig und es überwiegen Sand und Kies, denen Beton- Ziegel-, Fliesen- und Schlackenreste beigemischt sind.

Die mittelschweren Rammsondierungen erbrachten Eindringwiderstände von $n_{10} = 1$ in den Anschüttungen aus lehmigem Oberboden. Die lehmigen Anschüttungen weisen demnach eine breiige Konsistenz auf.

Für die sandig, kiesigen Anschüttungen wurden Eindringwiderstände von $n_{10} = 2$ bis 20 gemessen, im Mittel 8 bis 12. Die sandig, kiesigen Anschüttungen sind demnach durchschnittlich mitteldicht gelagert.

Bodenkennwerte (cal-Werte)	Dimension	A: Schluff, Oberboden, kiesig, Schlacken-, Ziegelreste	A: Sand, kiesig bzw. Kies, stark sandig, schwach schluffig, Beton-, Ziegel-, Fliesen-, Schlackeresten
Feuchtwichte γ	[kN/m ³]	18 – 19	20 - 21
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m ³]	8 - 9	10 - 11
Reibungswinkel φ'	[°]	26 - 29	32 - 36
Kohäsion c'	[kN/m ²]	0 - 8	0 - 2
Steifemodul E_s	[MN/m ²]	nicht angebbbar	nicht angebbbar

2.3.2 Lehm

In RKB 4 wurde in einer Tiefe von 1,5 bis 2,0 m eine Schicht aus Lehm angetroffen. Körnungsmäßig handelt es sich bei dem Lehm um einen feinsandigen, schwach kiesigen Schluff. In den anderen Bohrungen trat diese Schicht nicht auf.

Die Bohrung diente der Durchführung des Versickerungsversuches, seitlich des geplanten Kita Gebäudes, und es wurde daher nur die Bodenschichtung aufgenommen. Eine zusätzliche Rammsondierung wurde nicht ausgeführt, daher kann keine genaue Angabe zur Konsistenz des Lehms erfolgen. Der Bodenansprache im Erdbaulabor nach besitzt der Lehm jedoch mindestens eine steife Konsistenz.

Bodenkennwerte (cal-Werte)	Dimension	Schluff, feinsandig, schwach kiesig
Feuchtwichte γ	[kN/m ³]	19
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m ³]	9
Reibungswinkel φ'	[°]	26 - 28
Kohäsion c'	[kN/m ²]	6 - 10
Steifemodul E_s	[MN/m ²]	10 - 15

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 Kiessand

Unterhalb der Anschüttungen wurden in allen Bohrungen, mit Ausnahme der Lehmschicht in RKB 4, bis zur jeweiligen Endteufe von 3,0/5,0 m Kiessandschichten erörtert. Körnungsmäßig bestehen diese größtenteils aus einem stark kiesigen Fein- bis Mittelsand. Nur unterhalb der Lehmschicht in RKB 4 war die Schicht lediglich schwach kiesig, sowie schwach schluffig ausgeprägt.

Die Eindringwiderstände mit der mittelschweren Rammsonde erbrachten Werte von $n_{10} = 5$ bis 28, im Mittel 12 bis 20. Tendenziell werden die Eindringwiderstände zum Liegenden hin höher. Die Kiessandschichten sind demnach durchschnittlich mitteldicht und zum Liegenden hin dicht gelagert.

Bodenkennwerte (cal-Werte)	Dimension	Fein- bis Mittelsand, stark kiesig	Fein- bis Mittelsand, schwach kiesig, schwach schluffig
Feuchtwichte γ	[kN/m ³]	20 - 21	19 - 20
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m ³]	10	10
Reibungswinkel φ'	[°]	34 - 36	30 - 33
Kohäsion c'	[kN/m ²]	0	0 - 2
Steifemodul E_s	[MN/m ²]	40 - 60	20 - 30

2.4 Bodenklassen nach DIN 18.300

<i>Beschreibung der Bodenarten</i>	<i>Bodenklasse</i>	<i>Beschreibung der Bodenklasse</i>
Anschüttung: Schluff, Oberboden, kiesig, Schlacken-, Ziegelreste jedoch aufgeweicht, breiige bis weiche Konsistenz, $I_c < 0,5$	2	Fließende Bodenarten
Schluff, feinsandig, schwach kiesig, jedoch aufgeweicht, breiige bis weiche Konsistenz, $I_c < 0,5$		
Anschüttung: Sand, kiesig bzw. Kies, stark sandig, schwach schluffig, Beton-, Ziegel-, Fliesen-, Schlackeresten	3	Leicht lösbare Bodenarten
Fein- bis Mittelsand, stark kiesig		
Fein- bis Mittelsand, schwach kiesig, schwach schluffig		
Anschüttung: Schluff, Oberboden, kiesig, Schlacken-, Ziegelreste	4	Mittelschwer lösbare Bodenarten
Schluff, feinsandig, schwach kiesig		

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	Anschüttung: Schluff, Oberboden, kiesig, Schlacken-, Ziegelreste	Anschüttung: Sand, kiesig bzw. Kies, stark sandig, schwach schluffig, Beton-, Ziegel-, Fliesen-, Schlackeresten	Schluff, feinsandig, schwach kiesig	Fein- bis Mittelsand, stark kiesig; Fein- bis Mittelsand, schwach kiesig, schwach schluffig
Bodenart	A [U, Oberboden, g, Fremdbestandteile]	A [S, g, u', Fremdbestandteile] A [G, s, u', Fremdbestandteile],	U, fs, g'	fS - mS, ḡ; fS - mS, g', u'
Massenanteil Steine / Blöcke [%]	< 5 / 0	< 10 / 0	0 / 0	< 5 / 0
Kohäsion	0 - 8	0 - 2	6 - 10	0 - 2
Konsistenz	breiig	-	steif	-
Plastizität	mittelplastisch	-	leichtplastisch	-
Lagerungsdichte D DIN 18.126	0,0 - 0,15	0,2 – 0,4	-	0,3 - 0,5
Bodengruppe DIN 18.196	A [OU, UM]	A [GW, GI, SW, SI]	UL	SW, SI, GW

2.6 Grundwasser

In den Bohrungen wurde bis zur maximalen Endteufe von 5,0 m kein Grundwasser festgestellt. Bei den als nass bzw. feucht angesprochenen lehmigen Oberbodenschichten in RKB 3 & 4 wird es sich um Stauwasser handeln.

In unmittelbarer Umgebung des Grundstücks finden sich keine öffentlich einsehbaren, aktiven Grundwassermessstellen. Sollten genaue Angaben zu dem aktuellen Grundwasserstand gewünscht sein, so kann dieser für das Grundstück bei der LINEG gegen Entgelt angefragt werden.

Die ca. 350 m südöstlich des Grundstücks gelegene Grundwassermessstelle *DIERGARD ME RHS EI (046601673)* weist im Messzeitraum von 1953 bis 1972 am 15.05.1958 einen *geringsten* Flurabstand von 4,97 m auf, dies entspricht einem *höchsten* Grundwasserstand von 25,03 m NHN.

Solange die KITA nicht unterkellert wird, 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, in der Erdbebenzone 0, der ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist.

Ferner liegt das Grundstück im Bereich der Untergrundklasse T für Gebiete relativ flachgründiger Sedimentbecken.

3.0 Gründungsempfehlung

Genauere Gründungshöhen lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens noch nicht vor. Es wird davon ausgegangen, dass die Erdgeschossfußbodenhöhe der KITA in etwa auf mittlerem, jetzigem Geländeniveau liegen wird.

Bei frostfreier Gründungstiefe der Fundamente von $\geq 0,8$ m liegt die Gründungssohle somit in den mitteldicht gelagerten Kiessandschichten bzw. sandig-kiesigen Anschüttungen.

Diese Schichten sind erfahrungsgemäß gut verdichtbar und besitzen eine gute Tragfähigkeit. Das [REDACTED] empfiehlt die Ausschachtungssohlen intensiv auf 100 % der Proctordichte nachzuverdichten. Hierauf können die Fundamente dann flach gegründet werden.

Zur Bemessung der Fundamente bei Gründung auf der nachverdichteten Ausschachtungssohle 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	$\geq 1,5$
Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	220	420	650

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

Setzungen

Nach den durchgeführten Berechnungen werden die Setzungen bei Ausnutzung der o. a. Bemessungswerte zwischen $s = 0,51$ und $0,53$ cm liegen. Die Setzungsunterschiede bleiben bei $\Delta s < 0,5$ 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 kann für Gründungsplatten ein Bettungsmodul von $k_S = 30 \text{ MN/m}^3$ 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 lehmige Oberboden mit Fremdbestandteilen 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 / der Bodenplatte bis auf Gründungstiefe auszuschachten.

Die sandig-kiesige Ausschachtungssohle ist dann mit mittelschwerem Verdichtungsgerät in mehrfachem Übergang überkreuz auf $D_{pr} \geq 100 \%$ nachzuverdichten.

Nach dem Herstellen eines ebenen Planums kann das Kita Gebäude dann flach auf der nachverdichteten Ausschachtungssohle gegründet werden.

Sollte im Bereich der Bodenplatte die Ausschachtungssohle tiefer als die vorgesehene Gründungsebene liegen, so ist das Gelände entsprechend mit geeignetem kornabgestuften Material anzufüllen, welches je Lage $\leq 0,3 \text{ m}$ auf $D_{pr} \geq 100 \%$ zu verdichten ist.

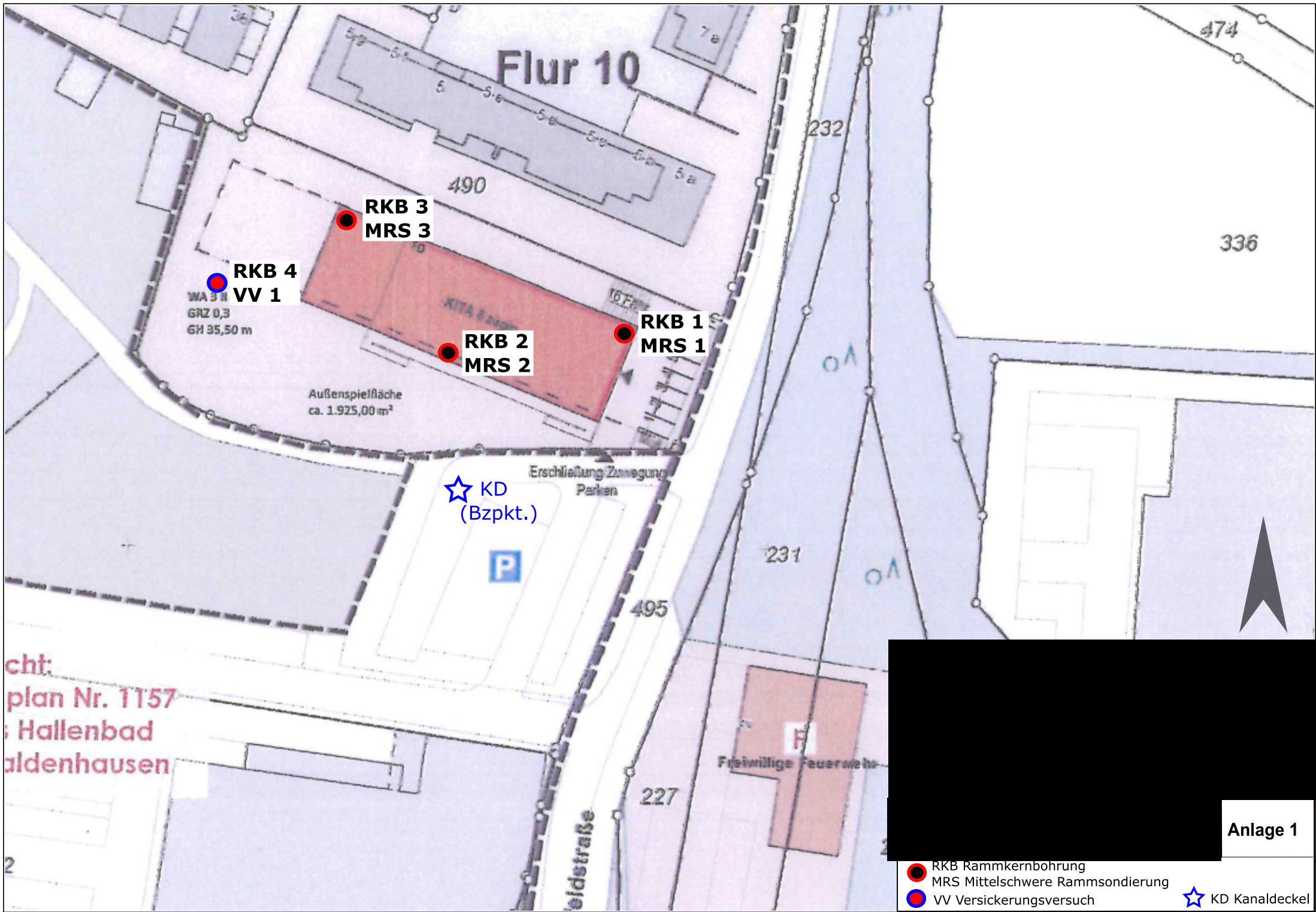
Als Materialien für eventuelle Auffüllung bis auf Gründungsebene kann zum Beispiel Natursteinschotter 0/45, oder gütegeprüftes Recyclingmaterial 0/45 einge-

setzt werden. Alternativ kann auch das Aushubmaterial bei entsprechender bodenmechanischer und chemischer Eignung wieder eingebaut werden.

Der erzielte Verdichtungsgrad der Gründungssohle ist anhand von Plattendruckversuchen nachzuweisen. Dabei ist auf OK Ausschachtungssohle / UK Fundamente bzw. Bodenplatte ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

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

3 Anlagen



Flur 10

RKB 4
VV 1
WA 9 H
GRZ 0,3
GH 35,50 m

RKB 3
MRS 3

RKB 2
MRS 2

RKB 1
MRS 1

★ **KD**
(Bzpkt.)

P

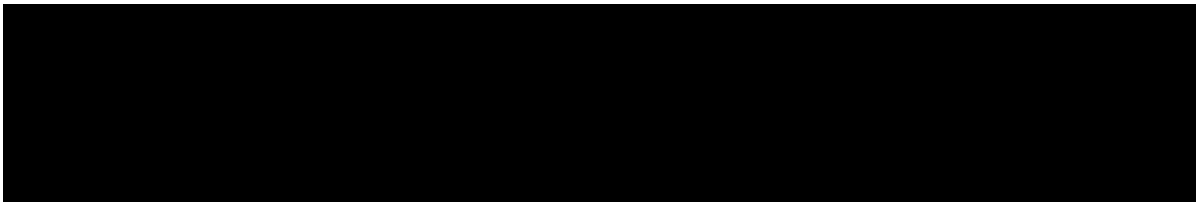
Erschließung Zonegung
Parken

F
Freiwillige Feuerwehr

cht:
plan Nr. 1157
Hallenbad
aldenhausen

Anlage 1

- RKB Rammkernbohrung
- MRS Mittelschwere Rammsondierung
- VV Versickerungsversuch
- ★ KD Kanaldeckel



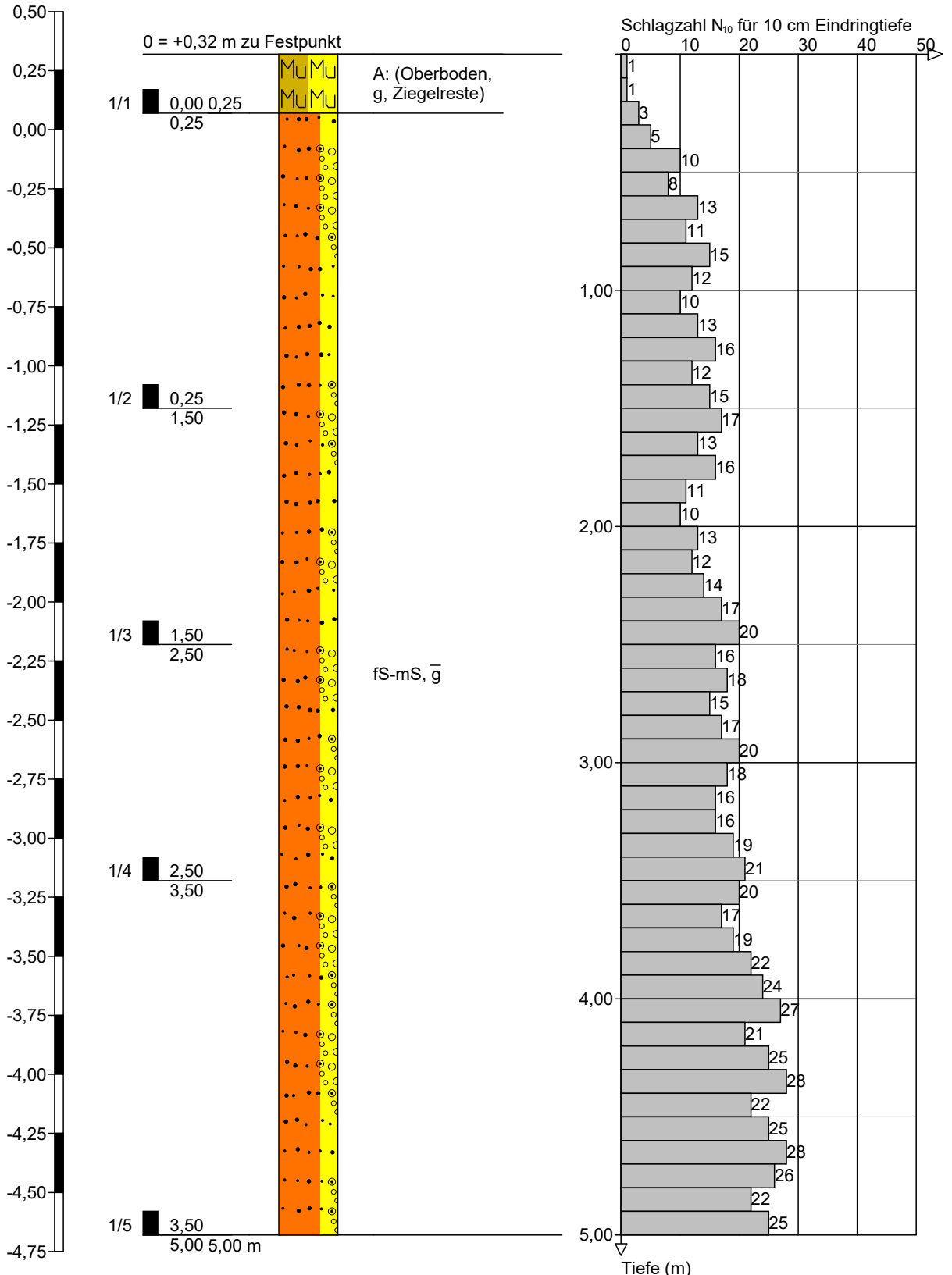
Anlage 2

Bearb.-Nr.: 24.01.12

***Bohrprofile,
Rammdiagramme
und
Schichtenverzeichnisse***

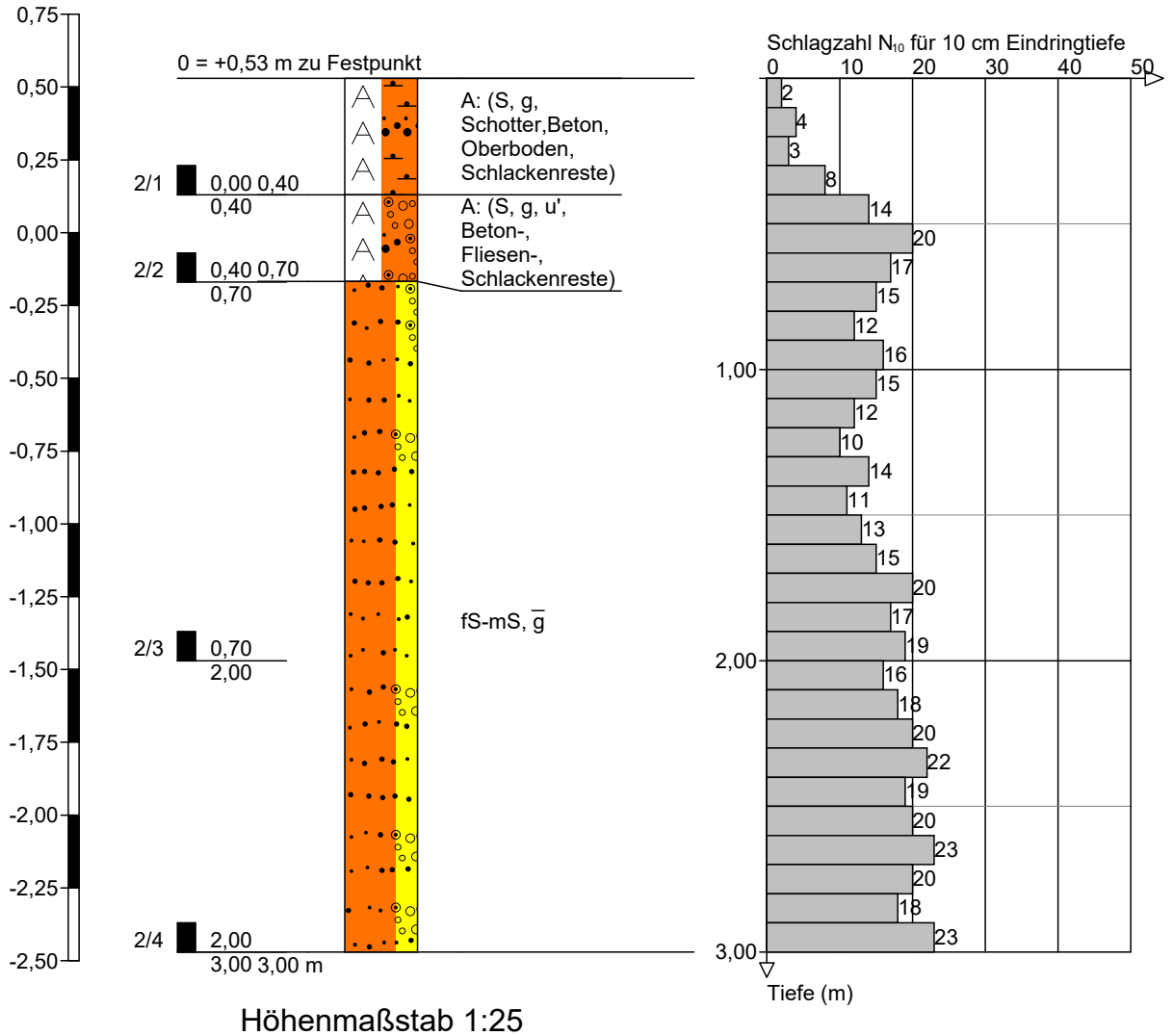
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 1 / MRS 1



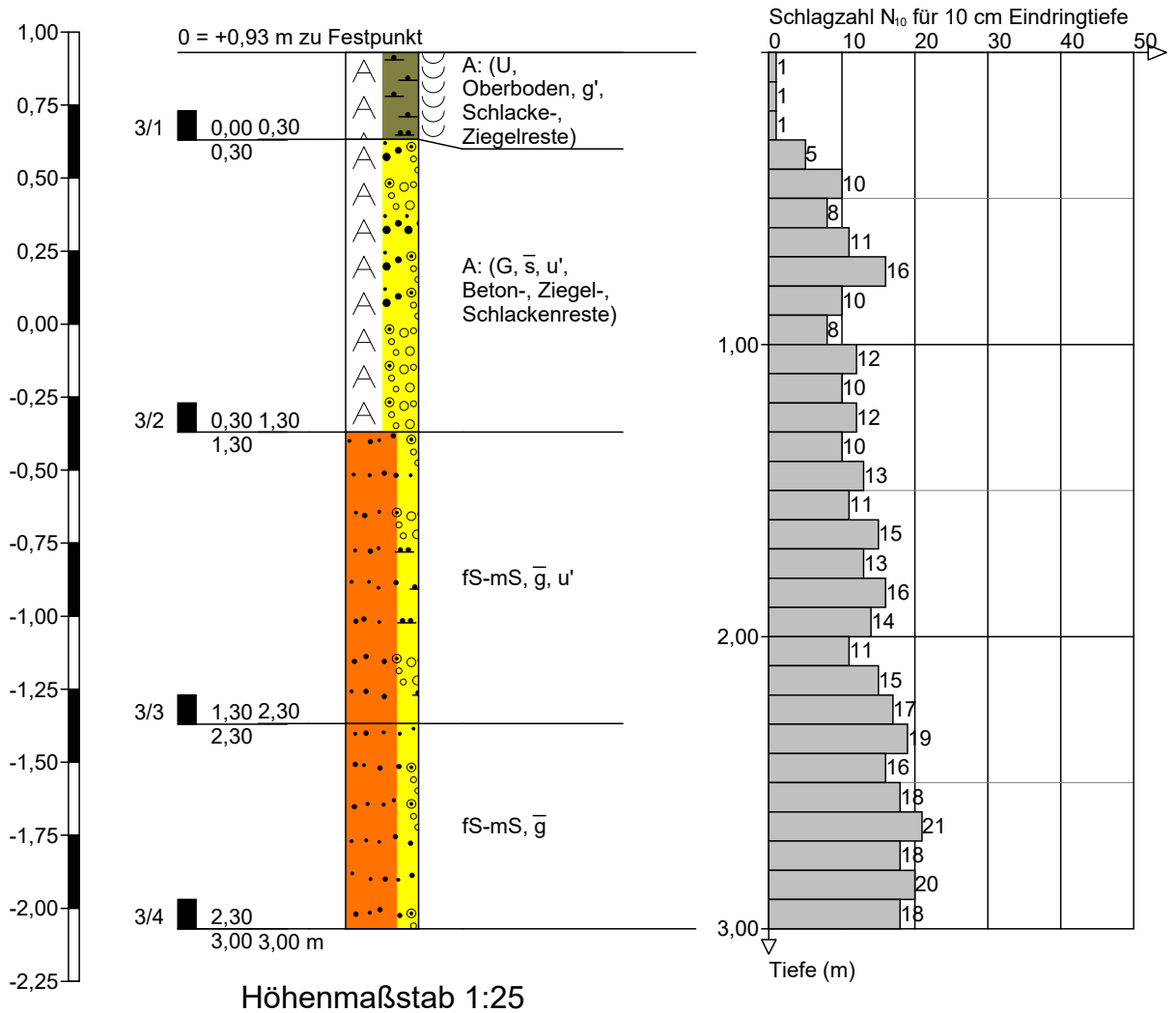
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 2 / MRS 2



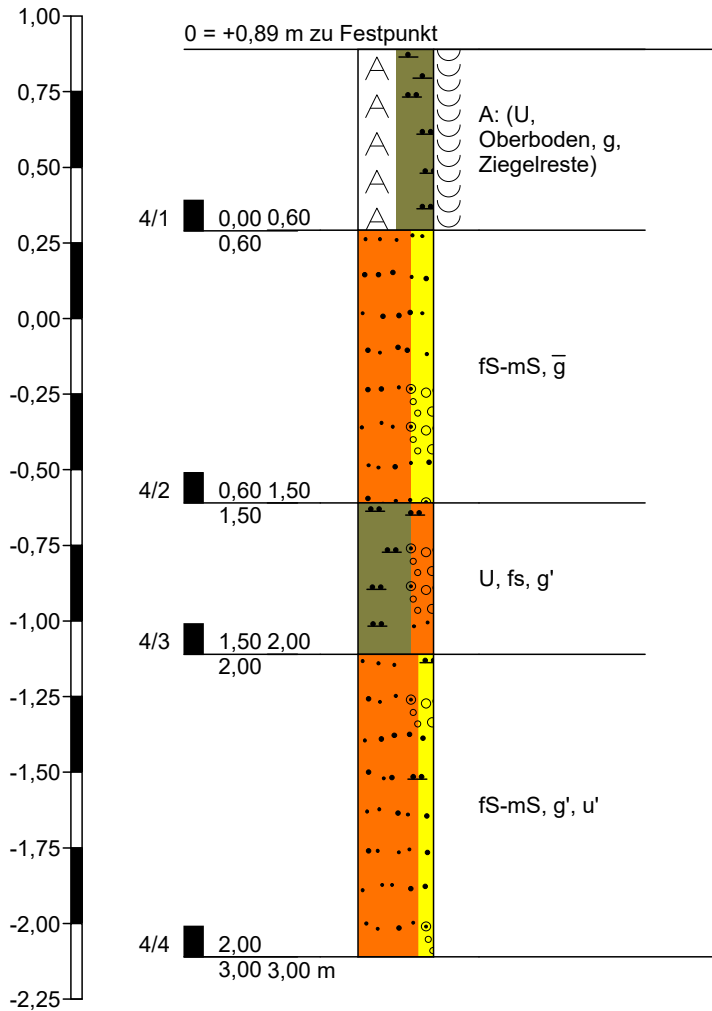
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 3 / MRS 3



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









RKB 4






Höhenmaßstab 1:25

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

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

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

	Bauschutt, B, mit Bauschutt, b		Betonbruch, Bt, mit Betonbruch, bt
	Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb		

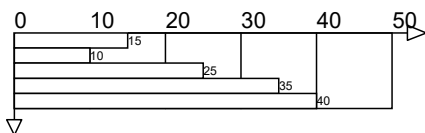
Korngrößenbereich

f - fein
 m - mittel
 g - grob


Nebenanteile

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





Rammdiagramm



Sonstige Zeichen

 naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Proben

A1  1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe	B1  1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
C1  1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe	W1  1,00	Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 24.01.12

Bauvorhaben: KITA Kirchefeldstraße in Duisburg

Bohrung Nr RKB 1 / MRS 1 /Blatt 1

Datum:

28.02.2024

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,25	a) A: (Oberboden, g, Ziegelreste)				erdfeucht	A	1/1	0,25
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
			h)	i)				
5,00	a) fS-mS, \bar{g}				erdfeucht	A	1/2	1,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
			h)	i)				
	a)							
	b)							
			h)	i)				
	a)							
	b)							
			h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 24.01.12

Bauvorhaben: KITA Kirchefeldstraße in Duisburg

Bohrung Nr RKB 2 / MRS 2 /Blatt 1

Datum:

28.02.2024

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,40	a) A: (S, g, Schotter, Beton, Oberboden, Schlackenreste)				erdfeucht	A	2/1	0,40
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau-braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) A: (S, g, u', Beton-, Fliesen-, Schlackenreste)				erdfeucht	A	2/2	0,70
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) fS-mS, \bar{g}				erdfeucht	A	2/3	2,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun			A	2/4	3,00
	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

Anlage

Bericht:

Az.: 24.01.12

Bauvorhaben: KITA Kirchefeldstraße in Duisburg

Bohrung Nr RKB 3 / MRS 3 /Blatt 1

Datum:

28.02.2024

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) A: (U, Oberboden, g', Schlacke-, Ziegelreste)				nass	A	3/1	0,30
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
			h)	i)				
1,30	a) A: (G, \bar{s} , u', Beton-, Ziegel-, Schlackenreste)				erdfeucht	A	3/2	1,30
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun-grau					
			h)	i)				
2,30	a) fS-mS, \bar{g} , u'				erdfeucht	A	3/3	2,30
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
			h)	i)				
3,00	a) fS-mS, \bar{g}				erdfeucht	A	3/4	3,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
			h)	i)				
	a)							
	b)							
			e)					
			h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 24.01.12

Bauvorhaben: KITA Kirchefeldstraße in Duisburg

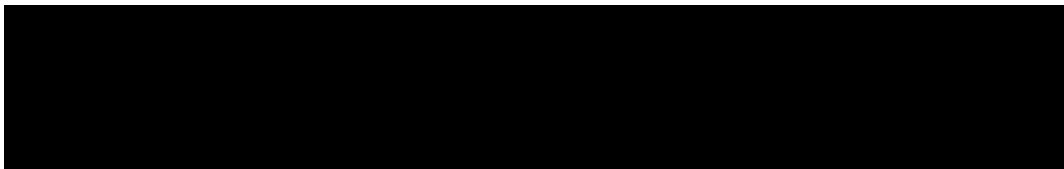
Bohrung Nr RKB 4 /Blatt 1

Datum:

28.02.2024

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 Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) A: (U, Oberboden, g, Ziegelreste)				feucht	A	3/1	0,30
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
			h)	i)				
1,50	a) fS-mS, \bar{g}				erdfeucht	A	3/2	1,30
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
			h)	i)				
2,00	a) U, fs, g'				erdfeucht			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
			h)	i)				
3,00	a) fS-mS, g', u'				erdfeucht	A A	3/3 3/4	2,30 3,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
			h)	i)				
	a)							
	b)							
			e)					
			h)	i)				




¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

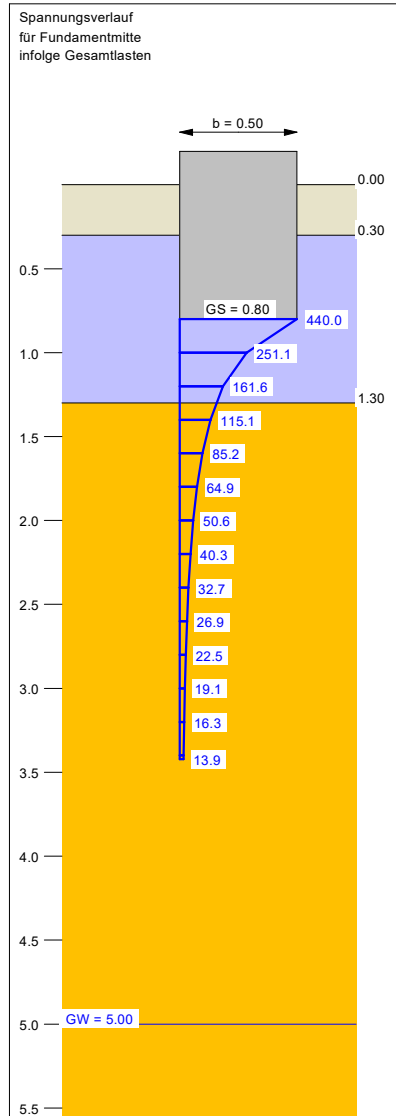
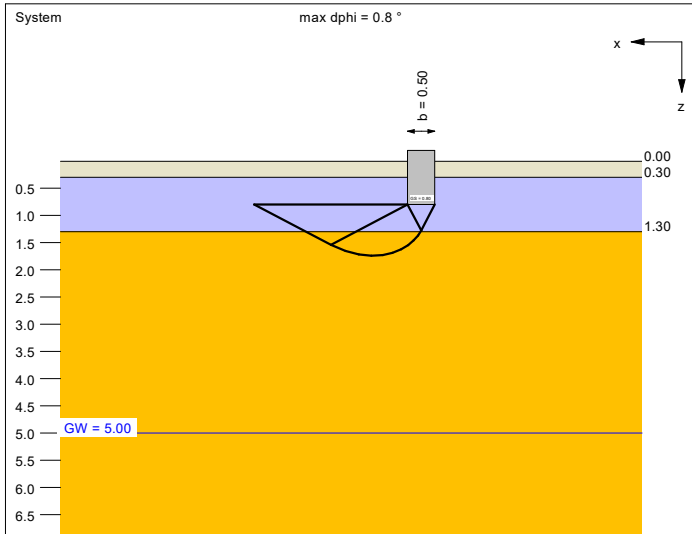


Anlage 3

Bearb.-Nr.: 24.01.12

Setzungsberechnungen

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.5	8.5	27.0	4.0	2.0	0.00	A (U, Oberboden)
	20.5	10.5	34.0	1.0	40.0	0.00	A (S, g bzw. G, s, u')
	20.5	10.5	35.0	0.0	50.0	0.00	Kiessand



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

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 5.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite

Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikalkraft $F_{v,k} = 220.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ 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

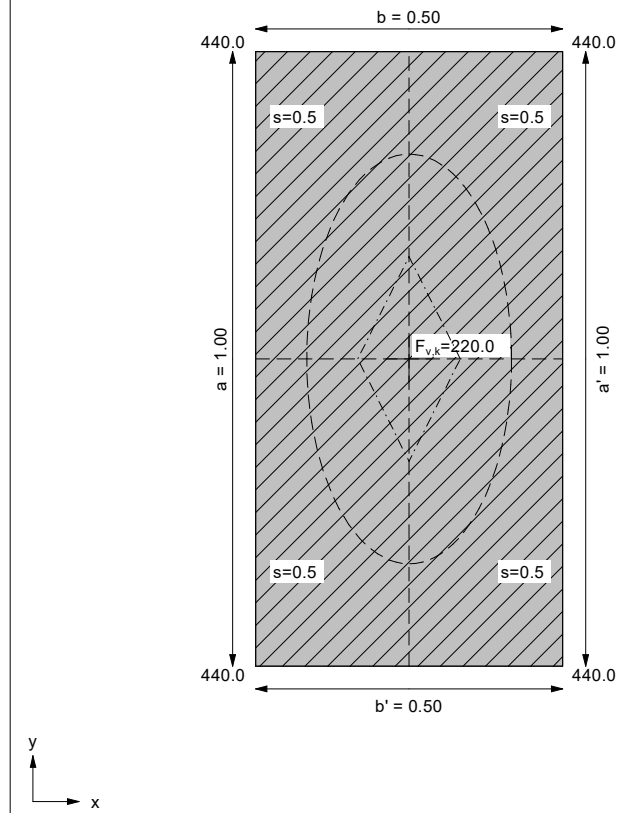
Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 1.000$ m
 Breite $b' = 0.500$ m




Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{G,k} / \sigma_{G,d} = 849.9 / 607.06$ kN/m²
 $R_{n,k} = 424.94$ kN
 $R_{n,d} = 303.53$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 220.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 297.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.978
 cal $\varphi = 34.6^\circ$
 cal c = 0.41 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 20.50$ kN/m³

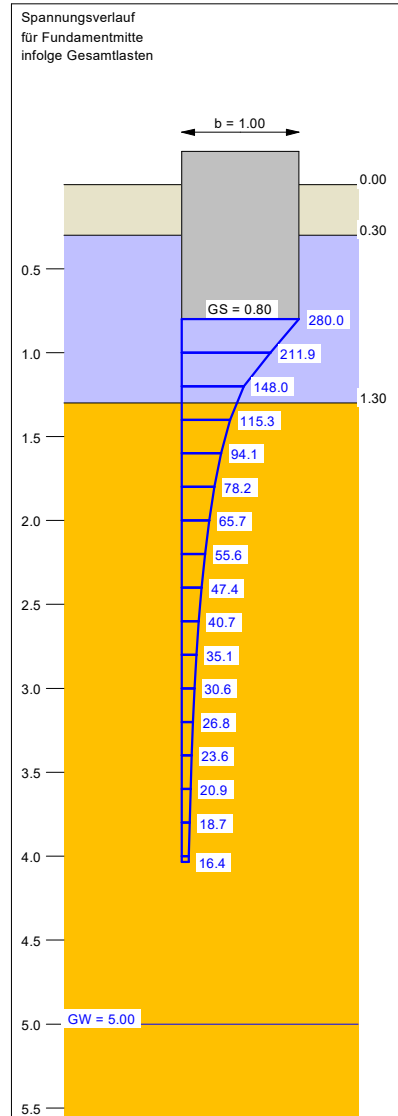
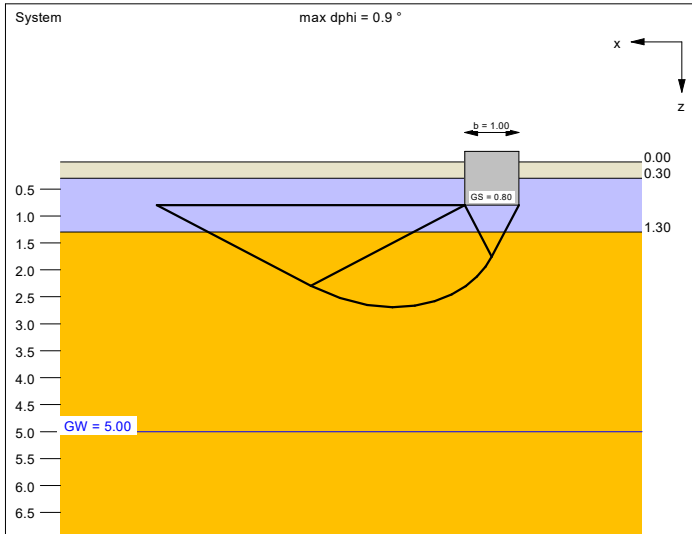
cal $\sigma_d = 15.80$ kN/m²
 UK log. Spirale = 1.74 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 3.98 m
 Fläche log. Spirale = 1.97 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 44.45$; $N_{d0} = 31.65$; $N_{b0} = 21.14$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.293$; $v_d = 1.284$; $v_b = 0.850$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 3.42$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.51 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.51 cm
 rechts oben = 0.51 cm
 links unten = 0.51 cm
 rechts unten = 0.51 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stab} = 220.0 \cdot 0.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 49.5$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 49.5 = 0.000$

Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.5	8.5	27.0	4.0	2.0	0.00	A (U, Oberboden)
	20.5	10.5	34.0	1.0	40.0	0.00	A (S, g bzw. G, s, u')
	20.5	10.5	35.0	0.0	50.0	0.00	Kiessand



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

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 5.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite

Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikalkraft $F_{v,k} = 420.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ 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

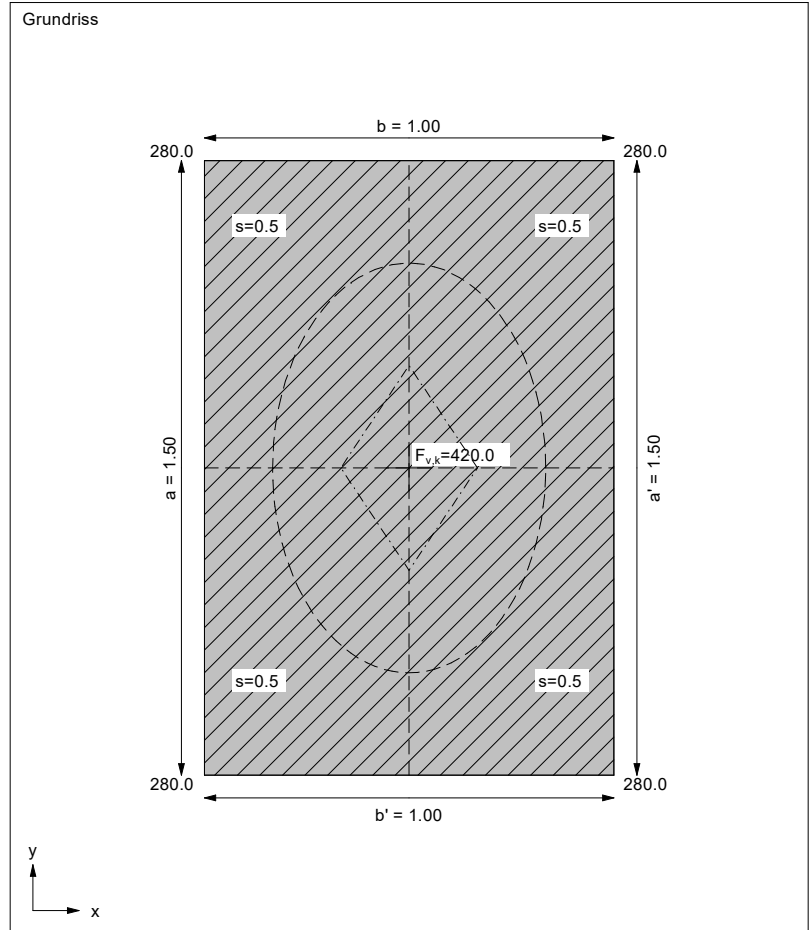
Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 1.500$ m
 Breite $b' = 1.000$ m




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

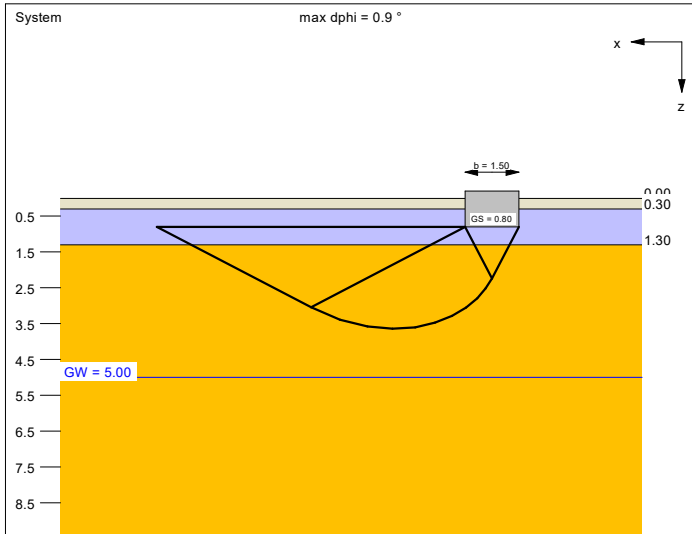
Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{G,k} / \sigma_{G,d} = 1079.8 / 771.28$ kN/m²
 $R_{n,k} = 1619.69$ kN
 $R_{n,d} = 1156.92$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 420.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 567.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.490
 cal $\varphi = 34.8^\circ$
 cal c = 0.20 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 20.50$ kN/m³

cal $\sigma_0 = 15.80$ kN/m²
 UK log. Spirale = 2.69 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 8.03 m
 Fläche log. Spirale = 8.03 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 45.28$; $N_{d0} = 32.47$; $N_{b0} = 21.87$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.393$; $v_d = 1.380$; $v_b = 0.800$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 4.03$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.52 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.52 cm
 rechts oben = 0.52 cm
 links unten = 0.52 cm
 rechts unten = 0.52 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stab} = 420.0 \cdot 1.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 189.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 189.0 = 0.000$



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.5	8.5	27.0	4.0	2.0	0.00	A (U, Oberboden)
	20.5	10.5	34.0	1.0	40.0	0.00	A (S, g bzw. G, s, u')
	20.5	10.5	35.0	0.0	50.0	0.00	Kiessand



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikalkraft $F_{v,k} = 650.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ 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

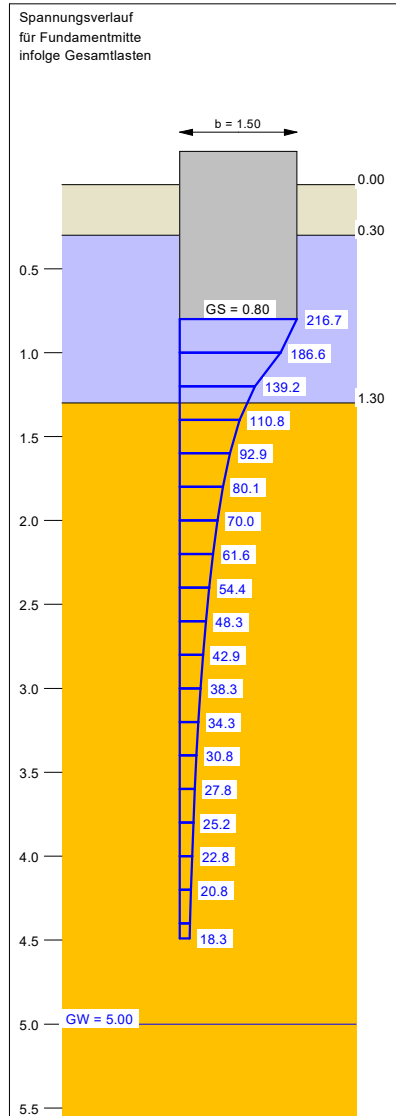
Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 2.000$ m
 Breite $b' = 1.500$ m

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) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{G,k} / \sigma_{0,d} = 1275.2 / 910.86$ kN/m²
 $R_{n,k} = 3825.63$ kN
 $R_{n,d} = 2732.59$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 650.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 877.50$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.321
 cal $\varphi = 34.9^\circ$
 cal c = 0.14 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 20.50$ kN/m³

cal $\sigma_0 = 15.80$ kN/m²
 UK log. Spirale = 3.65 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 12.12 m
 Fläche log. Spirale = 18.19 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 45.56$; $N_{d0} = 32.75$; $N_{b0} = 22.12$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.442$; $v_d = 1.429$; $v_b = 0.775$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 4.49$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.53 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.53 cm
 rechts oben = 0.53 cm
 links unten = 0.53 cm
 rechts unten = 0.53 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 650.0 \cdot 1.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 438.8$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 438.8 = 0.000$



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

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 5.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite

