



Ingenieurbüro Snoussi

Baugrund- / Altlastenuntersuchungen • Erdbaulaboratorium
Bodenmechanische- / Erdbautechnische Beratung • Fachbauleitung
Deponietechnik • Hydrogeologische Untersuchungen

Ingenieurbüro Snoussi • Hagelkreuzstraße 210 • 47167 Duisburg

GEBAG Projektentwicklungsgesellschaft mbH
Tiergartenstraße 24-26
47053 Duisburg

Zeichen: NSn/LN

Bearb.-Nr.: 24.06.02

Datum: 05.08.2024

BV: Neubau eines Familienzentrums, Julius-Birck-Str. 27 in Duisburg

- Baugrunduntersuchung / Gründungsgutachten -

1.0 Bauvorhaben

Die GEBAG Projektentwicklungsgesellschaft mbH plant an der Julius-Birck-Str. 27 in Duisburg den Neubau eines Familienzentrums auf dem Gelände der bereits dort bestehenden Kindertagesstätte. Des Weiteren soll die Außenspielfläche der Kita erweitert werden.

Auf dem etwa 2365 m² großen Grundstück befindet sich bereits ein eingeschossiges Bestandsgebäude mit 700 m² Grundfläche, welches für eine 5-zügige Kita genutzt wird. Die restliche Grundstückfläche wird größtenteils als Kinderspielfläche genutzt. Das Grundstück wird im Süden und Westen von Wohnbebauung begrenzt. Im Norden schließt eine Grünfläche an, welche vom Grundstück durch einen öffentlichen Fußweg abgetrennt ist.

Die amtlichen Bezeichnungen des Grundstücks sind:

Gemarkung: Hamborn

Flur: 47

Flurstück: 167

Der Neubau des Familienzentrums ist als Anbau an die südöstliche Ecke der Kita geplant. Momentan stehen auf der Fläche noch Kinderspielgeräte und vereinzelte



Bäume. Das Familienzentrum ist 2-geschossig geplant mit Ausmaßen von 16,09 x 12,75 m. Des Weiteren sind südlich des Familienzentrums neue Fahrrad- und PKW-Stellplätze geplant.

Außerdem soll im Nordwesten des Grundstücks die Außenspielfläche der Kita um 789 m² erweitert werden. Die Fläche ist im Bebauungsplan Nr. 1241-Marxloh/Fahrn als private Grünfläche ausgewiesen, momentan verläuft dort jedoch noch ein öffentlicher Weg mit seitlichem Grünstreifen.

Das Ingenieurbüro Snoussi 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 bzw. die Eignung des Bodens im Erweiterungsbereich der Außenspielfläche analysiert, sowie in einem hydrogeologischen Gutachten die Versickerungsfähigkeit des Untergrunds untersucht.

Als Unterlage standen ein Lageplan im Maßstab 1:1000, ein Übersichtsplan im Maßstab 1:200 und Grundrisse im Maßstab 1:100 zur Verfügung.

2.0 Baugrund

2.1 Felduntersuchungen

Vom Ingenieurbüro Snoussi wurden am 19.07.2024 für den Aufschluss der Bodenschichten im Bereich des geplanten Familienzentrums insgesamt zwei Rammkernbohrungen (RKB 1 & 2, Ø 50 - 36 mm) bis in 3,6/5,0 m Tiefe ausgeführt. Eine weitere Rammkernbohrung (RKB 3, Ø 50 - 36 mm) wurde seitlich im Bereich einer möglichen Versickerungsanlage bis in 3,0 m Tiefe ausgeführt. Weitere zwei Rammkernbohrungen (RKB 4 & 5, Ø 50 - 36 mm) wurden nördlich der Kita im geplanten Erweiterungsbereich der Außenspielfläche bis in 1,0 m Tiefe ausgeführt.



Diese Bohrungen galten primär der Gewinnung von Probenmaterial für die chemischen Analysen.

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 & 2 zusätzlich zwei 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 Julius-Birck-Straße (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 bei allen Bohrungen flächendeckend **Anschüttungen** erörtert. Bei RKB 1 & 2, im Bereich des geplanten Neubaus, reichen die Anschüttungen bis in 2,5 m Tiefe. In Bohrung RKB 3, im für die Versickerung angedachten Bereich, nur bis in 1,2 m Tiefe und im Bereich von RKB 4 & 5, nördlich der Kita, nur bis in 0,6/0,7 m Tiefe. Mit Ausnahme von RKB 5 wurden unterhalb der Anschüttungen flächendeckend **Sandschichten** angetroffen, körnungsmäßig handelt es sich um einen Fein- bis Mittelsand, der teilweise schwach schluffig und teilweise schwach kiesig ausgeprägt ist. In RKB 5 wurde bis zur Endteufe von 1,0 m Lehm erörtert, der sich körnungsmäßig aus einem stark sandigen Schluff zusammensetzt.



2.3 Beschreibung der Bodenarten, Bodenkennwerte

Hinweis: Die folgende Beschreibung der Bodenarten und Bodenkennwerte beschränkt sich auf die, für die Gründung des Familienzentrums relevanten, Bohrungen RKB 1 bis 3.

2.3.1 Anschüttung

In RKB 1 bestehen die obersten 0,4 m der Anschüttung aus schwach schluffigem, angeschüttetem Oberboden. Darunter folgt bis in eine Tiefe von 1,4 m ein Gemisch aus Bergematerial, Ziegeln, Glas und Schlacken, welches stark schluffig und schwach steinig ist. In RKB 2 und 3 handelt es sich bei den obersten 0,4/0,5 m der Anschüttung um einen durchwurzelten Sand mit Schlackenresten und Steinen. Bei den restlichen Anschüttungen, welche in RKB 1 & 2 bis in 2,5 m Tiefe und in RKB 3 bis in 1,2 m Tiefe reichen, handelt es sich um einen Sand mit Ziegelbruchstücken, welcher in RKB 1 & 2 außerdem schluffig und kiesig bis steinig ausgeprägt ist.

Die neben den Bohrungen RKB 1 & 2 durchgeführten mittelschweren Rammsondierungen erbrachten Eindringwiderstände von $n_{10} = 1$ bis 2 in den oberen 0,4 m der Anschüttungen. Hier sind die Anschüttungen demnach nur sehr locker gelagert. Ansonsten wurden in den Anschüttungen Eindringwiderstände von $n_{10} = 5$ bis 12 gemessen. Die tieferen Anschüttungen sind demnach locker bis mitteldicht gelagert.

Bodenkennwerte (cal-Werte)	Dimension	A: Sand, Wurzeln, Schlackenreste, schwach steinig	A: Bergematerial, Ziegel, Glas, Schlacken, stark schluffig, schwach steinig	A: Sand, Ziegelbruch; (teilweise schwach bis stark schluffig, schwach kiesig/steinig)
Feuchtwichte γ	$[\text{kN/m}^3]$	20	19	19 - 21
Wichte unter Auftrieb γ'	$[\text{kN/m}^3]$	10	9	9 - 11
Reibungswinkel φ'	$[\circ]$	30 - 33	28 - 30	30 - 33
Kohäsion c'	$[\text{kN/m}^2]$	0	0 - 6	0 - 6
Steifemodul E_s	$[\text{MN/m}^2]$	nicht angebbbar	nicht angebbbar	nicht angebbbar



2.3.2 Sand

Unterhalb der Anschüttungen wurden in allen drei Bohrungen bis zur jeweiligen Endteufe von 3,0/5,0 m Sandschichten erörtert. Körnungsmäßig bestehen diese aus einem Fein- bis Mittelsand, welcher in RKB 1 & 3 bis in eine Tiefe von 3,1/1,8 m schwach schluffig und in RKB 1 & 2 ab einer Tiefe von 3,1/3,6 m schwach kiesig ausgeprägt ist.

Die Eindringwiderstände mit der mittelschweren Rammsonde erbrachten Werte von $n_{10} = 7$ bis 10, welche zum Liegenden hin zunehmen. Die Sandschichten sind demnach durchschnittlich mitteldicht gelagert.

Bodenkennwerte (cal-Werte)	Dimension	Fein- bis Mittelsand, z.T. schwach kiesig, z.T. schwach schluffig
Feuchtwichte γ	$[\text{kN/m}^3]$	19 - 20
Wichte unter Auftrieb γ'	$[\text{kN/m}^3]$	10
Reibungswinkel φ'	$[\text{°}]$	30 - 33
Kohäsion c'	$[\text{kN/m}^2]$	0 - 2
Steifemodul E_s	$[\text{MN/m}^2]$	20 - 30

2.4 Bodenklassen nach DIN 18.300

Beschreibung der Bodenarten	Bodenklasse	Beschreibung der Bodenklasse
Anschüttung: Oberboden, schwach schluffig	1	Oberboden
Anschüttung: Sand, Ziegelbruch; (teilweise schwach bis stark schluffig, schwach kiesig/steinig)	3	Leicht lösbare Bodenarten



Beschreibung der Bodenarten	Bodenklasse	Beschreibung der Bodenklasse
Anschüttung: Sand, Wurzeln, Schlackenreste, schwach steinig	3	Leicht lösbare Bodenarten
Fein- bis Mittelsand, z.T. schwach kiesig, z.T. schwach schluffig	3	Leicht lösbare Bodenarten
Anschüttung: Bergematerial, Ziegel, Glas, Schlacken, stark schluffig, schwach steinig	3 - 4	Leicht bis 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	Anschüttung: Sand, Wurzeln, Schlackenreste, schwach steinig	Anschüttung: Sand, Ziegelbruch; (teilweise schwach bis stark schluffig, schwach kiesig/steinig)	Anschüttung: Bergematerial, Ziegel, Glas, Schlacken, stark schluffig, schwach steinig	Fein- bis Mittel- sand, z.T. schwach kiesig, z.T. schwach schluffig
Bodenart	A [S, Wurzeln, Schlackenreste, x']	A [S, Ziegel; z.T. u' - \bar{u} , g', x']	A [Berge, Ziegel, Glas, Schlacken, \bar{u} , x']	fS - mS; fS - mS, u'; fS - mS, g'
Massenanteil Steine / Blöcke [%]	< 10 / 0	< 10 / 0	< 10 / 0	< 5 / 0
Kohäsion	0	0 - 6	0 - 6	0 - 2
Konsistenz	-	-	-	-
Plastizität	-	-	-	-
Lagerungsdichte D DIN 18.126	0,0 - 0,15	0,2 - 0,4	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4
Bodengruppe DIN 18.196	A [SW, SI]	A [SW, SI, SU]	A [GU, SU]	SE, SW

2.6 Grundwasser

In den Bohrungen wurde bis zur maximalen Endteufe von 5,0 m kein Grundwasser festgestellt.

In unmittelbarer Umgebung des Grundstücks finden sich keine öffentlich einsehba-
ren, aktiven Grundwassermessstellen.

Die ca. 590 m südöstlich des Grundstücks gelegene Grundwassermessstelle *RAG 2492738/LW 18 (045006489)* weist im Messzeitraum von 1997 bis 2000 am 09.04.1999 einen *höchsten* Grundwasserstand von 18,22 m NHN auf. Auf das Grundstück bezogen entspricht dies einem *geringsten* Flurabstand von etwa 6,6 m.

Da das Familienzentrum nicht unterkellert geplant ist, muss Grundwasser für die Baumaßnahmen somit voraussichtlich nicht berücksichtigt werden. Eventuell auf-



tretendes 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 nicht vor. Es wird davon ausgegangen, dass die Erdgeschossfußbodenhöhe des Familienzentrums auf gleicher Höhe der Kita liegen wird, was in etwa dem mittleren Geländeniveau der Bohrungen RKB 1 – 3 entspricht.

Bei frostfreier Gründungstiefe der Fundamente von $\geq 0,8$ m liegt die Gründungssohle somit in den locker bis mitteldicht gelagerten, teilweise stark schluffigen Anschüttungen.

Diese Schichten sind aufgrund ihrer Inhomogenität und wechselnden Lagerungsdichten ohne baugrundverbessernde Maßnahmen nicht ausreichend standsicher. Das Ingenieurbüro Snoussi empfiehlt daher den Einbau einer Tragschicht $\geq 0,3$ m unterhalb der Fundamente / Bodenplatte, um Setzungsunterschiede zu minimieren.

Die Tragschicht ist 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)

<i>kleinere Fundamentbreite b [m]</i>	0,5	1,0	$\geq 1,5$
Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	180	320	480

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 $s = 0,54$ und $0,58$ 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 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 beigelegt.



4.0 Hinweise zur Bauausführung

Zunächst ist das Gelände baureif zu machen. Die Kinderspielgeräte sind zurückzubauen und die vorhandene Oberflächenbefestigung ist im Baufeldbereich vollständig zu entfernen. Das Abbruchmaterial ist ordnungsgemäß zu entsorgen. Alte Fundamente, Rohrleitungen etc. müssen ebenfalls vollständig entfernt werden. Sollten sich Bäume im Baufeld befinden, so ist darauf zu achten, dass auch die gesamten Wurzeln entfernt werden.

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

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

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

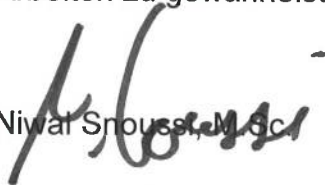
Aufgrund der Spannungsausbreitung ist die Tragschicht allseitig um den Betrag der Einbaudicke um die Außenkanten der Bodenplatte / Fundamente hinauszuführen. Alternativ kann Magerbeton in den Fundamentabmessungen hergestellt werden.

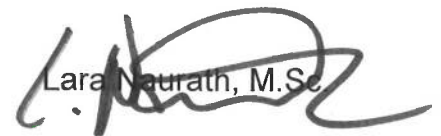
Als Materialien für die Tragschichten kann zum Beispiel Natursteinschotter 0/45 oder gütegeprüftes Recyclingmaterial 0/45 eingesetzt werden.

Der erzielte Verdichtungsgrad der Tragschicht ist anhand von Plattendruckversuchen nachzuweisen. Dabei ist auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ und auf OK Tragschicht / UK Bodenplatte / UK Fundamente ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

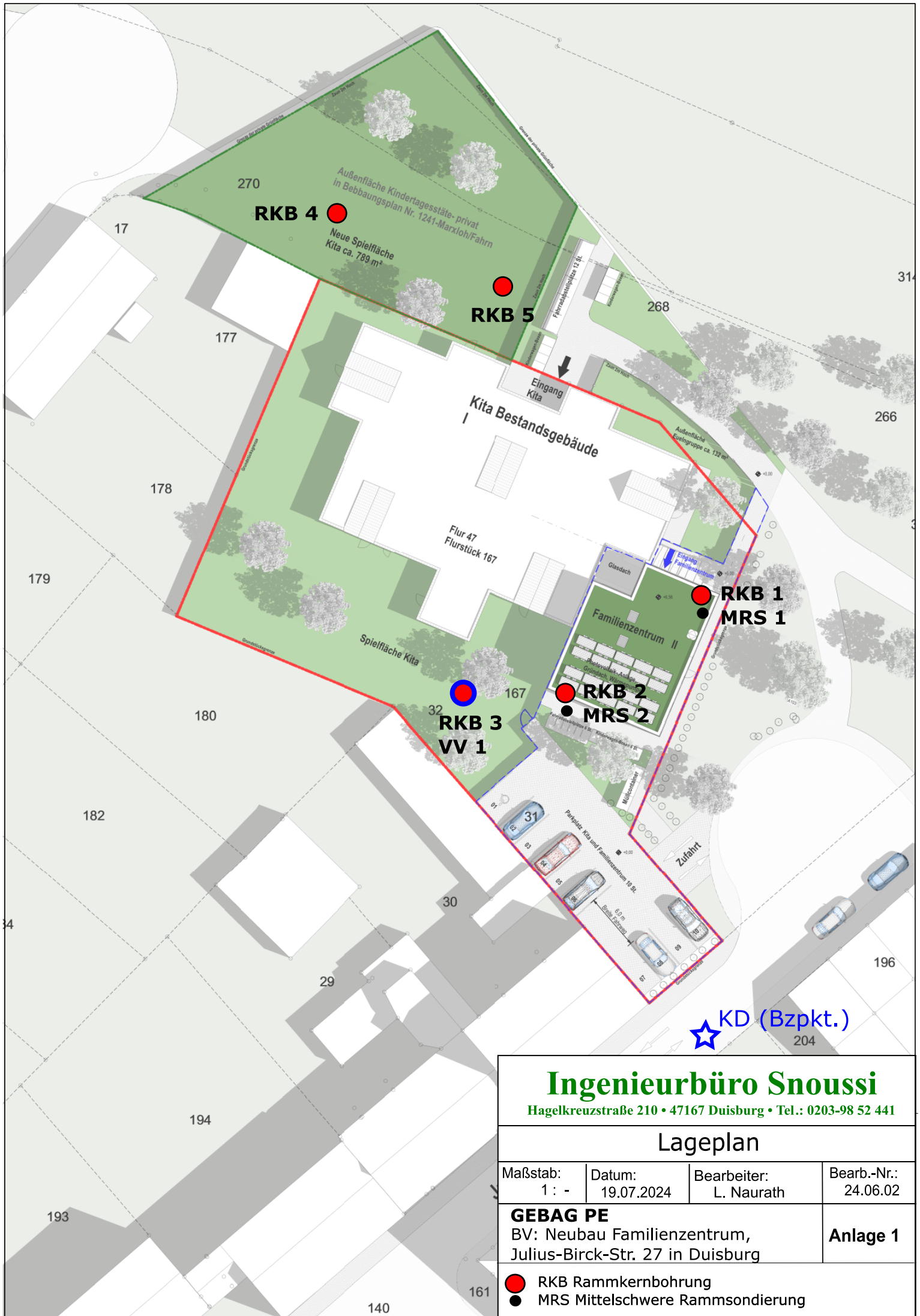


Vom Ingenieurbüro Snoussi wird empfohlen, die Erdarbeiten fachgutachterlich zu begleiten und die Gründungssohle und Tragschichten vom Bodengutachter abnehmen zu lassen, um eine ordnungsgemäße und fachgerechte Ausführung der Arbeiten zu gewährleisten.


Nival Snoussi, M.Sc.


Lara Naurath, M.Sc.

3 Anlagen



Ingenieurbüro Snoussi

Hagelkreuzstraße 210 • 47167 Duisburg • Tel.: 0203-98 52 441

Lageplan

Maßstab: 1 : -	Datum: 19.07.2024	Bearbeiter: L. Naurath	Bearb.-Nr.: 24.06.02
-------------------	----------------------	---------------------------	-------------------------

GEBAG PE

BV: Neubau Familienzentrum,
Julius-Birck-Str. 27 in Duisburg

Anlage 1

- RKB Rammkernbohrung
- MRS Mittelschwere Rammsondierung



***Bohrprofile,
Rammdiagramme
und
Schichtenverzeichnisse***



Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 210
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441

Projekt: Familienzentrum Julius-Birck-Straße 27 in
Duisburg

Auftraggeber: GEBAG

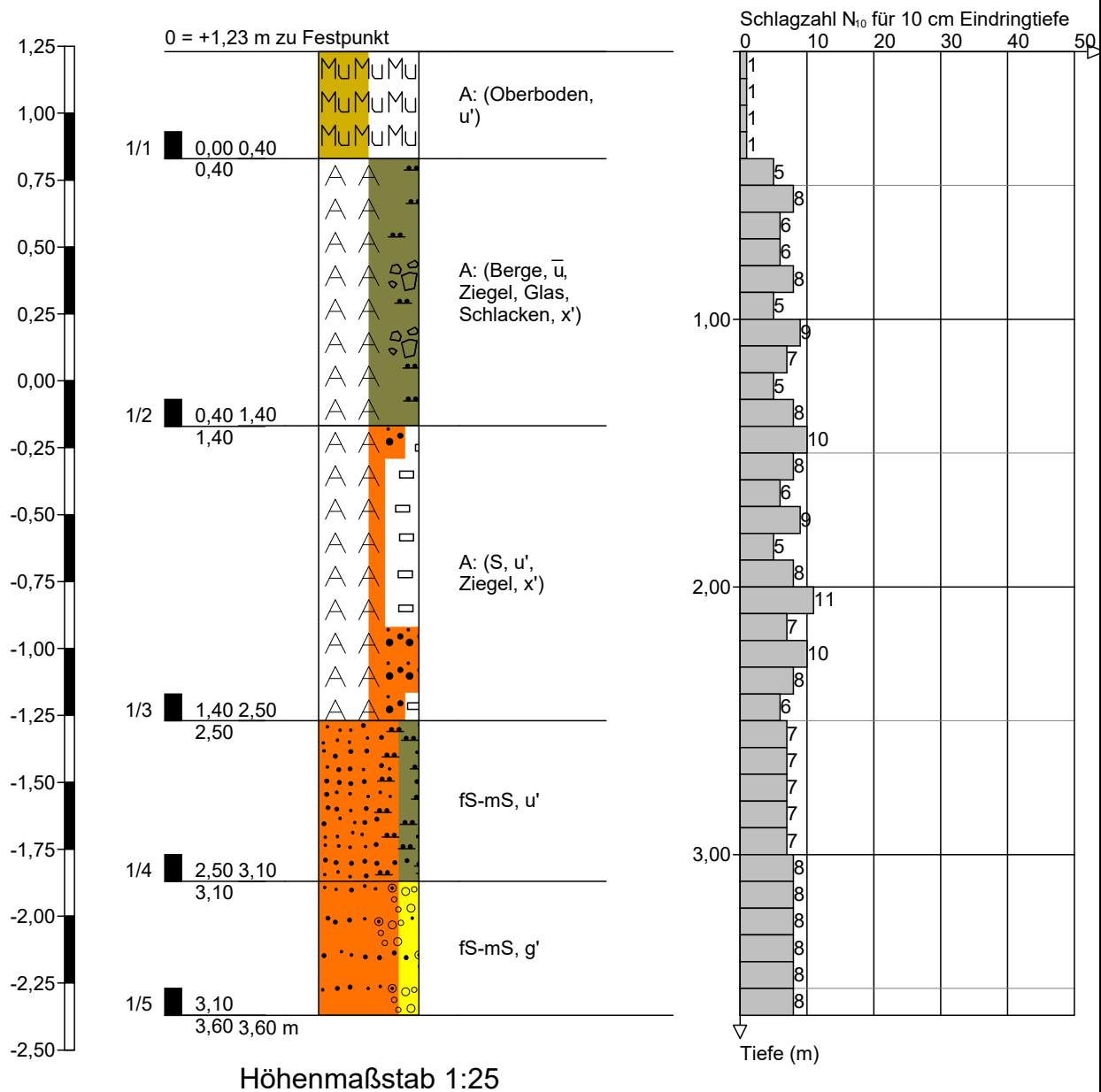
Anlage: 2

Datum: 19.07.2024

Bearb.: Kammholz

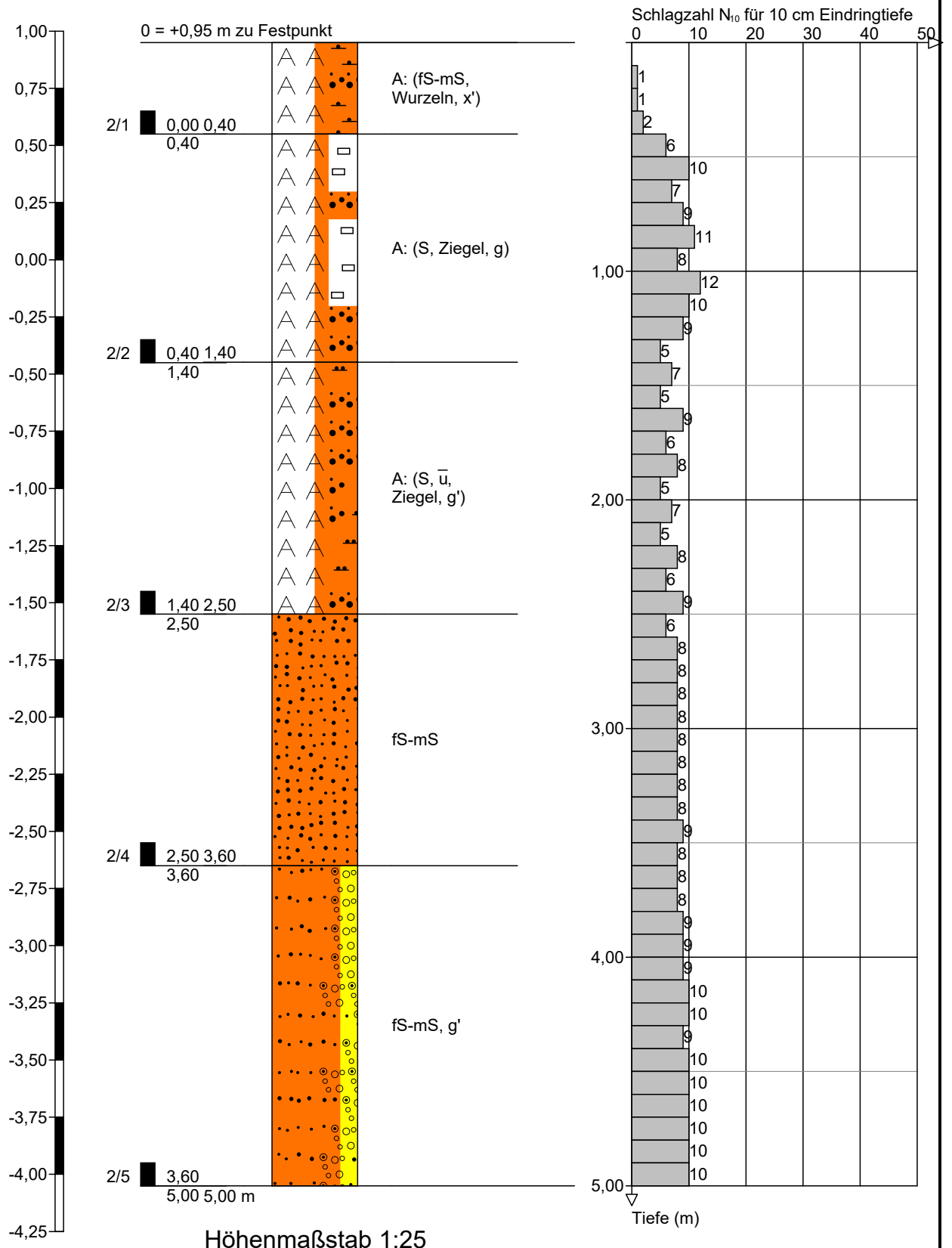
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 1 / MRS 1



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

RKB 2 / MRS 2





Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 210
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441

Projekt: Familienzentrums Julius-Birck-Straße 27 in
Duisburg

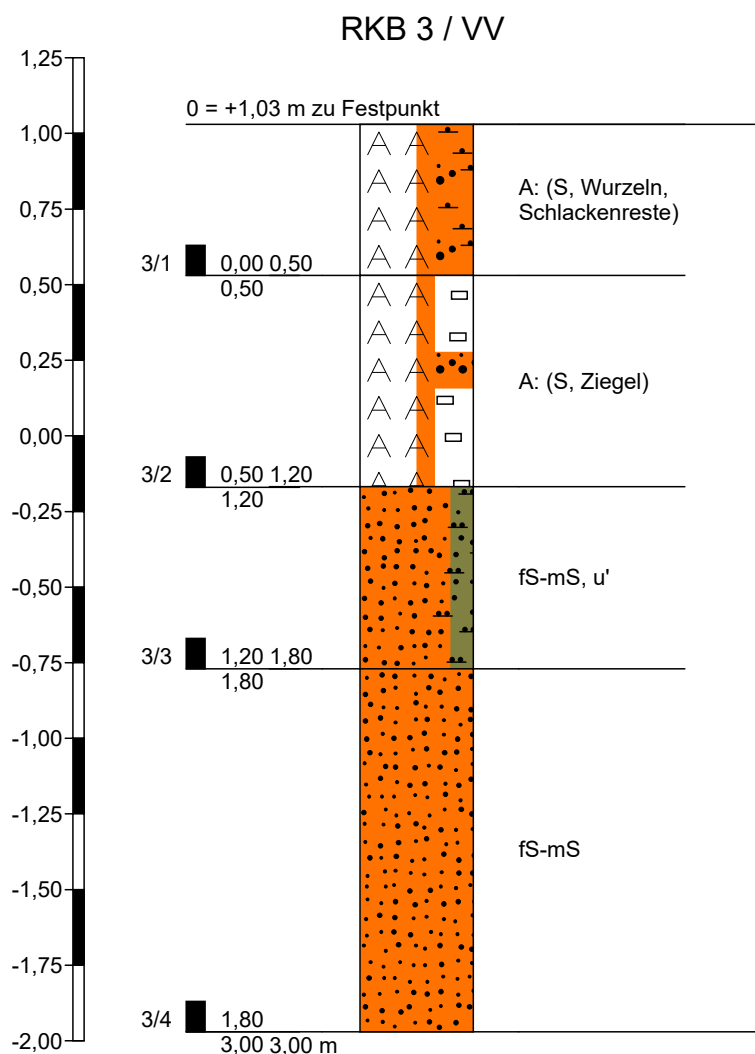
Auftraggeber: GEBAG

Anlage: 2

Datum: 19.07.2024


Bearb.: Kammholz

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

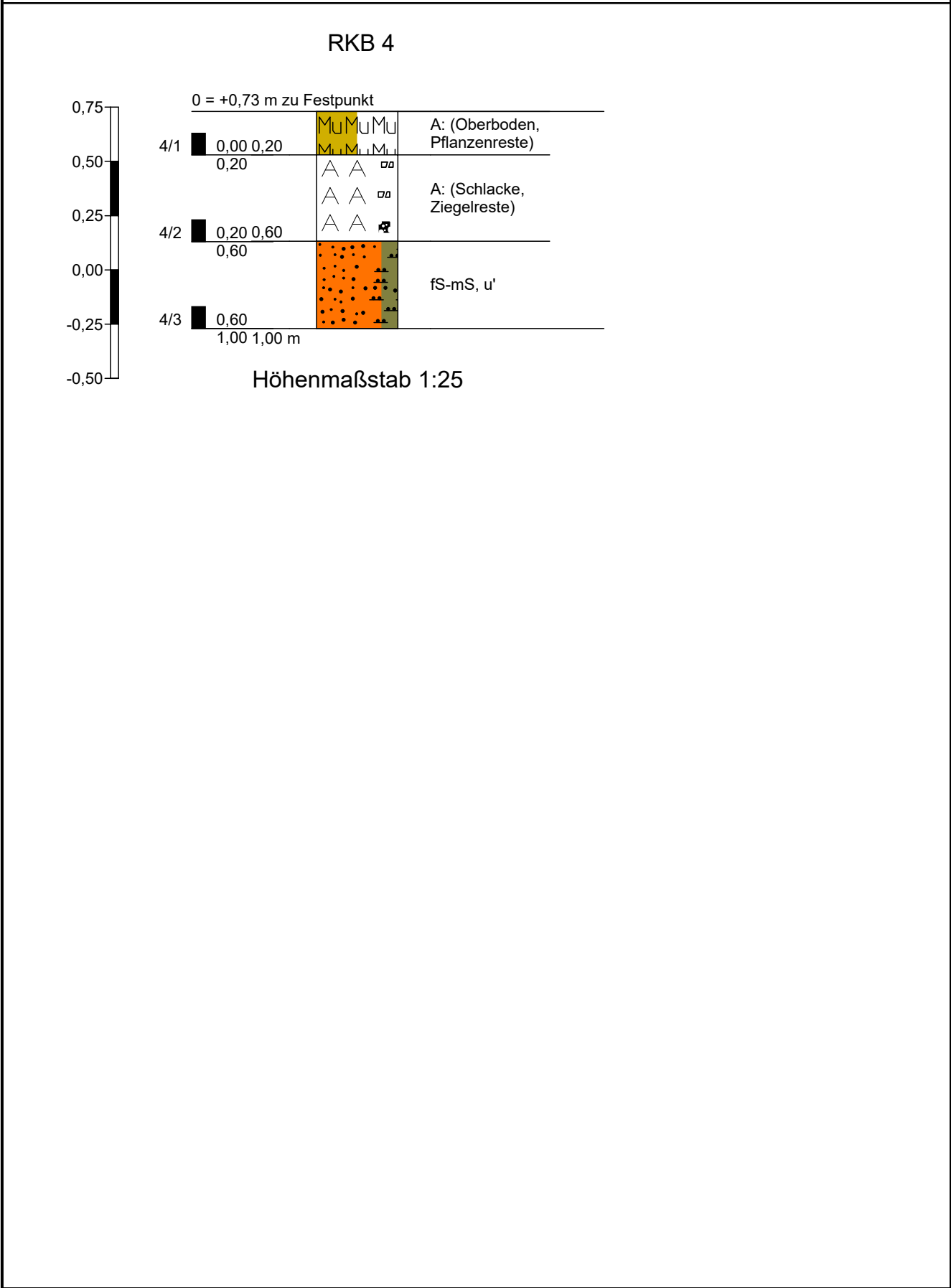



Höhenmaßstab 1:25

2/5 3,60
5,00

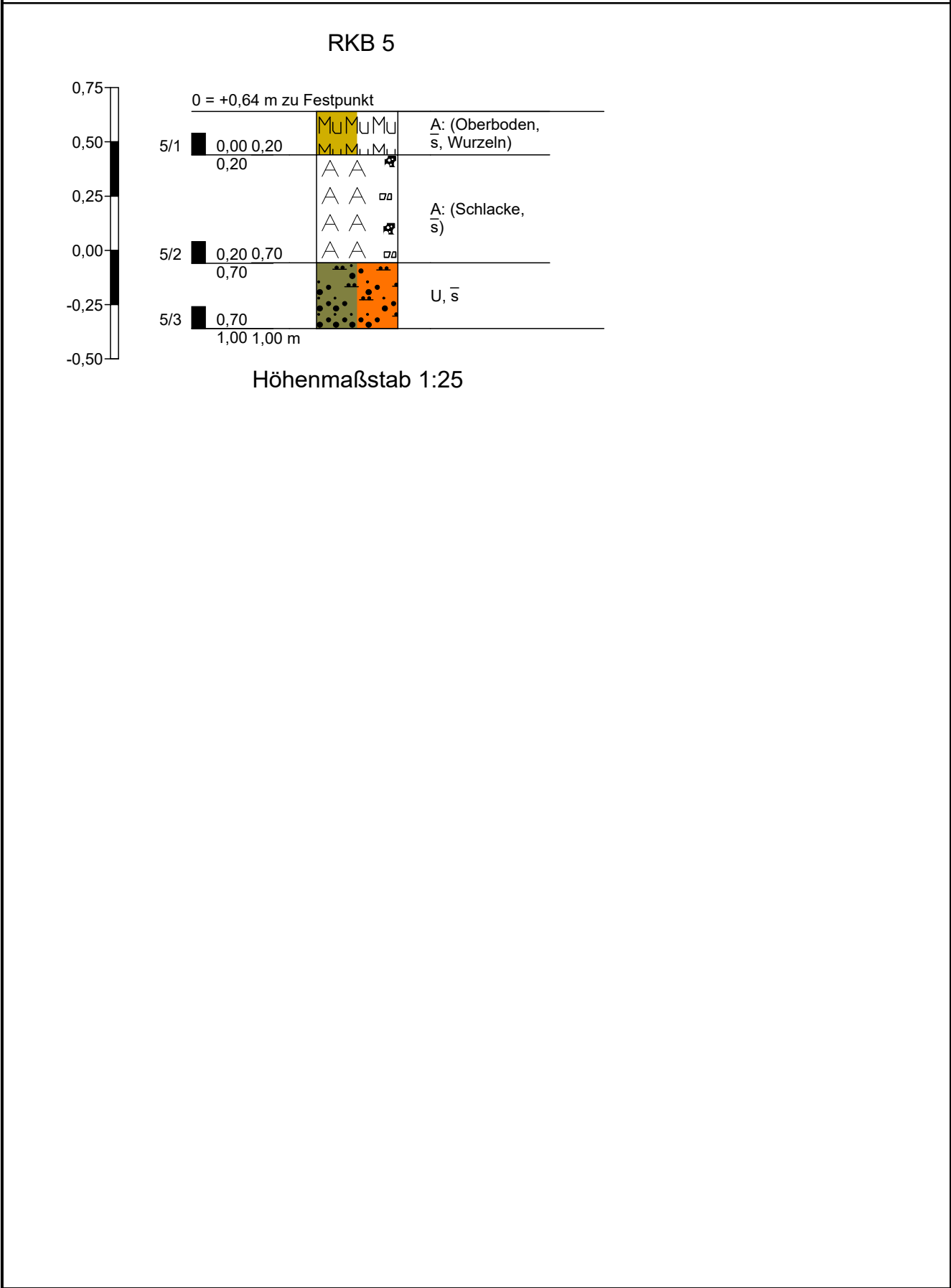
	Ingenieurbüro Snoussi Hagelkreuzstraße 210 47167 Duisburg Tel:0203-9852 441	Projekt: Familienzentrum Julius-Birck-Straße 27 in Duisburg	Anlage: 2
			Datum: 19.07.2024
		Auftraggeber: GEBAG	Bearb.: Kammholz


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



	Ingenieurbüro Snoussi Hagelkreuzstraße 210 47167 Duisburg Tel:0203-9852 441	Projekt: Familienzentrum Julius-Birck-Straße 27 in Duisburg	Anlage: 2
		Auftraggeber: GEBAG	Datum: 19.07.2024
			Bearb.: Kammholz










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







 Ingenieurbüro Snoussi Hagelkreuzstraße 210 47167 Duisburg Tel:0203-9852 441	Projekt: Familienzentrum Julius-Birck-Straße 27 in Duisburg	Anlage: 2
		Datum: 19.07.2024
	Auftraggeber: GEBAG	Bearb.: L. Naurath

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

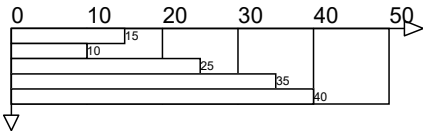
	Auffüllung, A		Mudde, F, organische Beimengungen, o
	Mutterboden, Mu		Steine, X, steinig, x
	Kies, G, kiesig, g		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Sand, S, sandig, s
	Schluff, U, schluffig, u		

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)





	Bauschutt, B, mit Bauschutt, b		Ziegelsteine, Zst, mit Ziegelsteinen, zst
	Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb		Schlacke, Sl, mit Schlacken, sl


<u>Korngrößenbereich</u>	f - fein	<u>Nebenanteile</u>	' - schwach (<15%)
	m - mittel		— - stark (30-40%)
	g - grob		

Rammdiagramm




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

		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.:		
		Bauvorhaben: Familienzentrum Julius-Birck-Straße 27 in Duisburg						
		Bohrung Nr RKB 1 / MRS 1 /Blatt 1					Datum: 19.07.2024	
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				
0,40	a) A: (Oberboden, u')				erdfeucht	A	1/1	0,40
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) A: (Berge, ü, Ziegel, Glas, Schlacken, x')				erdfeucht	A	1/2	1,40
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun-schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) A: (S, u', Ziegel, x')				erdfeucht	A	1/3	2,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun-rot					
	f)	g)	h)	i)				
3,10	a) fS-mS, u'				erdfeucht	A	1/4	3,10
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,60	a) fS-mS, g'				erdfeucht	A	1/5	3,60
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				


1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.:		
		Bauvorhaben: Familienzentrum Julius-Birck-Straße 27 in Duisburg						
		Bohrung Nr RKB 2 / MRS 2 /Blatt 1					Datum: 19.07.2024	
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				
0,40	a) A: (fS-mS, Wurzeln, x')				erdfeucht	A	2/1	0,40
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) A: (S, Ziegel, g)				erdfeucht	A	2/2	1,40
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun-rot					
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) A: (S, \bar{u} , Ziegel, g')				erdfeucht	A	2/3	2,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,60	a) fS-mS				erdfeucht	A	2/4	3,60
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) fS-mS, g'				erdfeucht	A	2/5	5,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				


1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.:		
		Bauvorhaben: Familienzentrum Julius-Birck-Straße 27 in Duisburg						
		Bohrung Nr RKB 3 / VV /Blatt 1				Datum: 19.07.2024		
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				
0,50	a) A: (S, Wurzeln, Schlackenreste)				erdfeucht	A	3/1	0,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,20	a) A: (S, Ziegel)				erdfeucht	A	3/2	1,20
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun-rot					
	f)	g)	h)	i)				
1,80	a) fS-mS, u'				erdfeucht	A	3/3	1,80
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) fS-mS				erdfeucht	A	3/4	3,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.:		
		Bauvorhaben: Familienzentrum Julius-Birck-Straße 27 in Duisburg						
		Bohrung Nr RKB 4 /Blatt 1				Datum: 19.07.2024		
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				
0,20	a) A: (Oberboden, Pflanzenreste)				erdfeucht	A	4/1	0,20
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) A: (Schlacke, Ziegelreste)				erdfeucht	A	4/2	0,60
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) fS-mS, u'				erdfeucht	A	4/3	1,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	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.

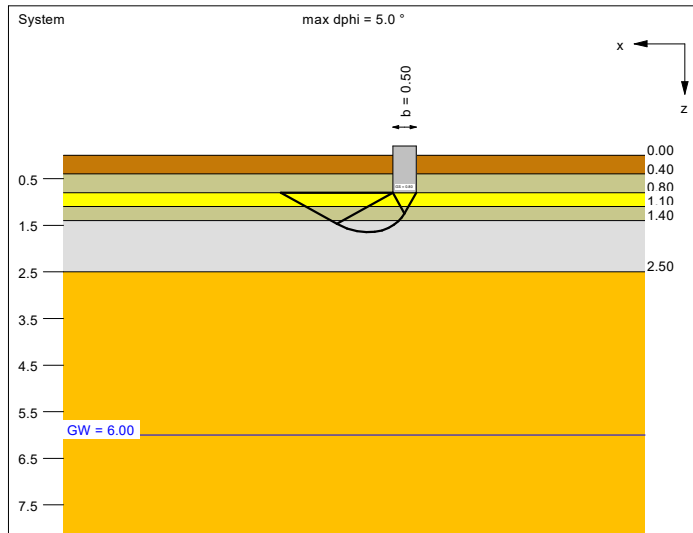
		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.:		
		Bauvorhaben: Familienzentrum Julius-Birck-Straße 27 in Duisburg						
		Bohrung Nr RKB 5 /Blatt 1				Datum: 19.07.2024		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung 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				
0,20	a) A: (Oberboden, \bar{s} , Wurzeln)				erdfeucht	A	5/1	0,20
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) A: (Schlacke, \bar{s})				erdfeucht	A	5/2	0,70
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) U, \bar{s}				erdfeucht	A	5/3	1,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	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.



Setzungsberechnungen

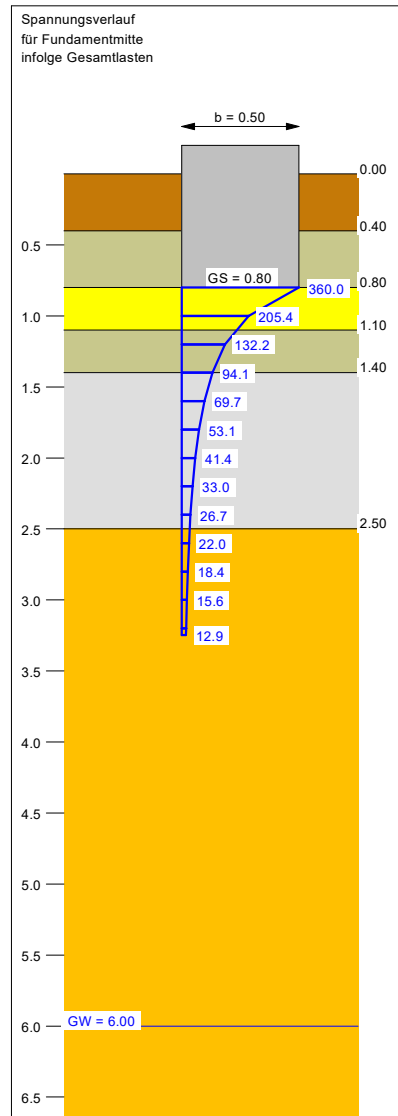
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	0.0	1.00	0.00	A (S, Wurzeln, x')
	19.0	9.0	28.0	6.0	20.0	0.00	A (Berge, u#, Ziegel)
	22.0	12.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	19.0	9.0	28.0	6.0	20.0	0.00	A (Berge, u#, Ziegel)
	20.0	10.0	31.0	3.0	25.0	0.00	A (S, Ziegel, u, g')
	19.5	10.0	31.0	1.0	30.0	0.00	fS-mS, u', g'



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikalkraft $F_{v,k} = 180.00 / 0.00$ 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) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{gl,k} / \sigma_{0,d} = 707.4 / 505.27$ kN/m²
 $R_{n,k} = 353.69$ kN
 $R_{n,d} = 252.64$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 180.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 243.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.962
 cal $\varphi = 31.9$ °
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 3.02 kN/m²

cal $\gamma_2 = 20.63$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 15.60$ kN/m²
 UK log. Spirale = 1.65 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 3.51 m
 Fläche log. Spirale = 1.56 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 35.22$; $N_{d0} = 22.93$; $N_{b0} = 13.65$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.276$; $v_d = 1.264$; $v_b = 0.850$

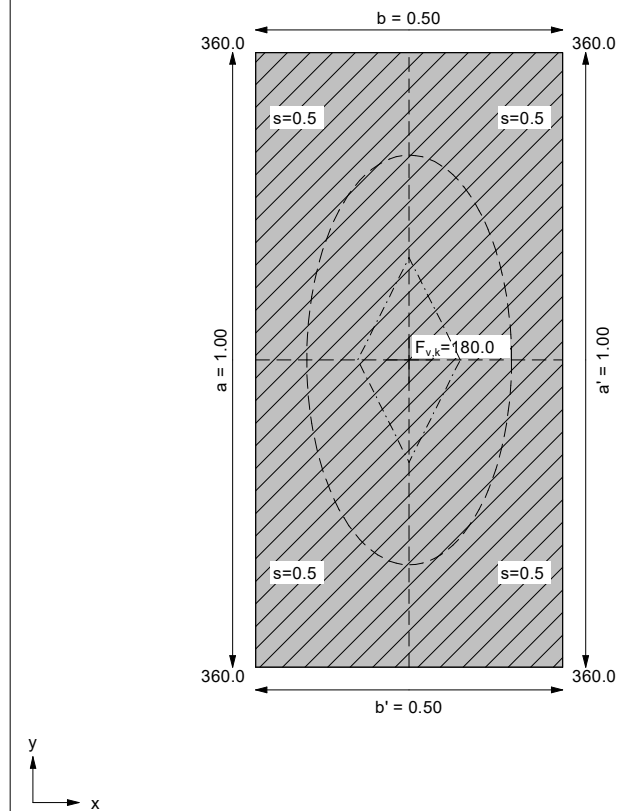
Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 3.25$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.54 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.54 cm
 rechts oben = 0.54 cm
 links unten = 0.54 cm
 rechts unten = 0.54 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 180.0 \cdot 0.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 40.5$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 40.5 = 0.000$



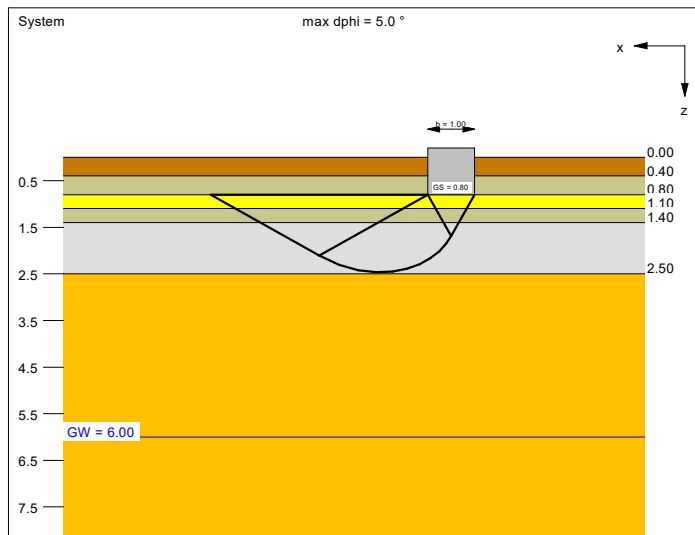
Berechnungsgrundlagen:
 Familienzentrum Julius-Birck-Str. 27 in Duisburg
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:

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

Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	0.0	1.00	0.00	A (S, Wurzeln, x')
	19.0	9.0	28.0	6.0	20.0	0.00	A (Berge, u#, Ziegel)
	22.0	12.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	19.0	9.0	28.0	6.0	20.0	0.00	A (Berge, u#, Ziegel)
	20.0	10.0	31.0	3.0	25.0	0.00	A (S, Ziegel, u, g')
	19.5	10.0	31.0	1.0	30.0	0.00	fS-mS, u', g'

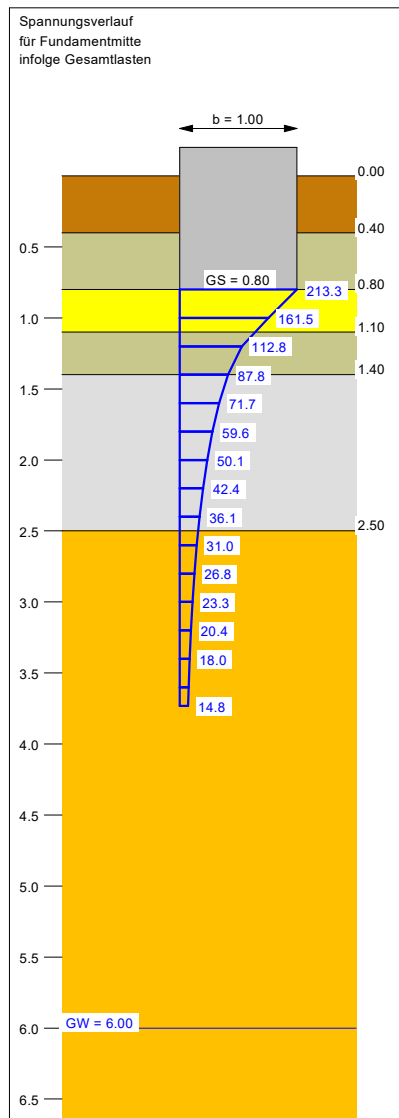


Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikalkraft $F_{v,k} = 320.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge a = 1.500 m
 Breite b = 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) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 794.5 / 567.47$ kN/m²
 $R_{n,k} = 1191.69$ kN
 $R_{n,d} = 851.21$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 320.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 432.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.508
 cal $\varphi = 31.4^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 3.00 kN/m²

cal $\gamma_2 = 20.30$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 15.60$ kN/m²
 UK log. Spirale = 2.47 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 6.85 m
 Fläche log. Spirale = 5.97 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 33.70$; $N_{d0} = 21.55$; $N_{b0} = 12.54$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.364$; $v_d = 1.347$; $v_b = 0.800$

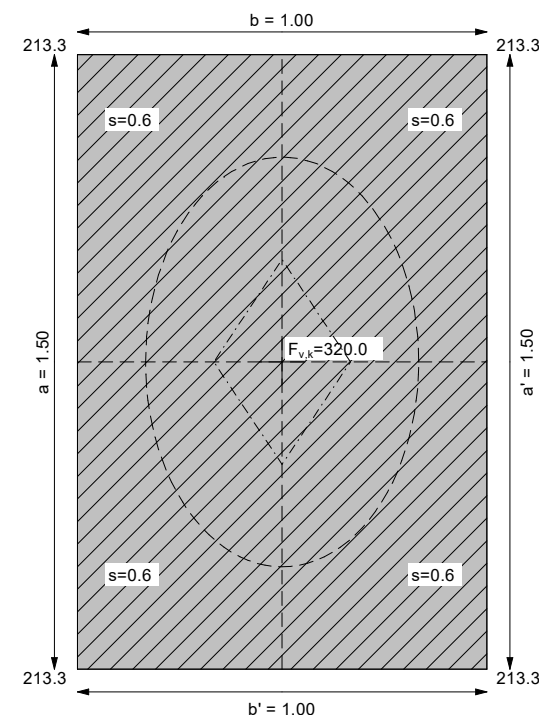
Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 3.73$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.56 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.56 cm
 rechts oben = 0.56 cm
 links unten = 0.56 cm
 rechts unten = 0.56 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 320.0 \cdot 1.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 144.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 144.0 = 0.000$



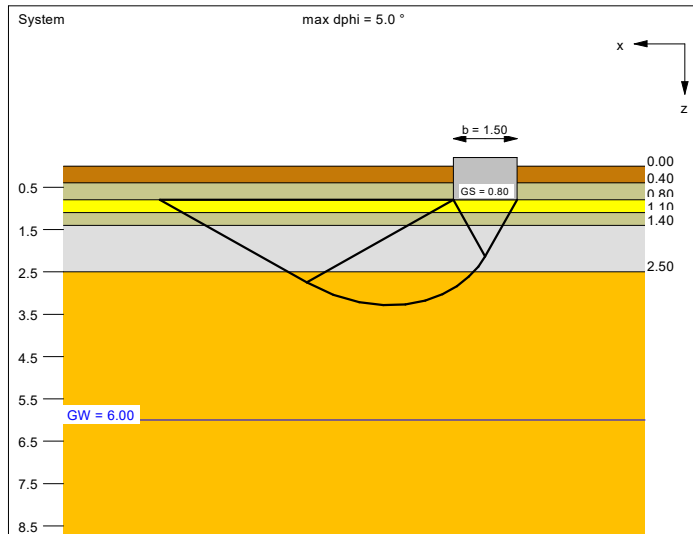
Berechnungsgrundlagen:
 Familienzentrum Julius-Birck-Str. 27 in Duisburg
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:

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

Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	0.0	1.00	0.00	A (S, Wurzeln, x')
	19.0	9.0	28.0	6.0	20.0	0.00	A (Berge, u#, Ziegel)
	22.0	12.0	38.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
	19.0	9.0	28.0	6.0	20.0	0.00	A (Berge, u#, Ziegel)
	20.0	10.0	31.0	3.0	25.0	0.00	A (S, Ziegel, u, g')
	19.5	10.0	31.0	1.0	30.0	0.00	fS-mS, u', g'

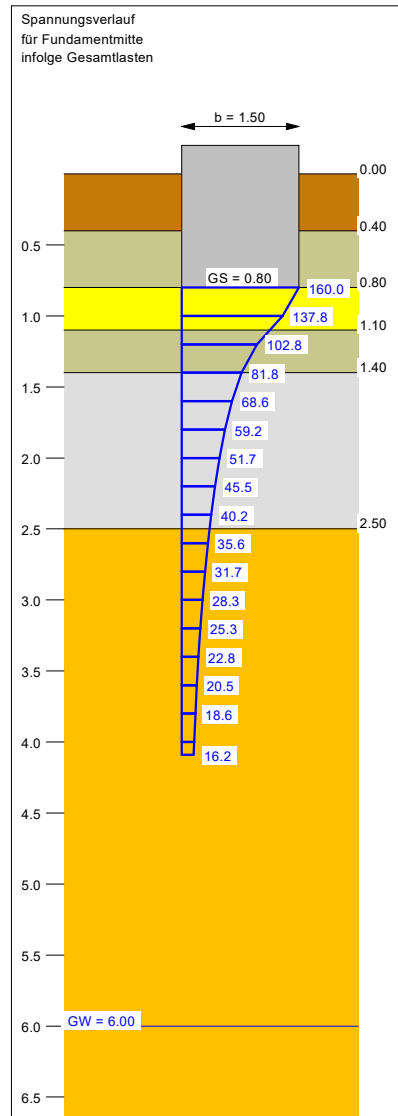


Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 480.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge a = 2.000 m
 Breite b = 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) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{qf,k} / \sigma_{of,d} = 843.7 / 602.62$ kN/m²
 $R_{n,k} = 2530.99$ kN
 $R_{n,d} = 1807.85$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 480.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 648.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.358
 cal $\varphi = 31.2^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 2.07 kN/m²

cal $\gamma_2 = 20.11$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 15.60$ kN/m²
 UK log. Spirale = 3.29 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 10.21 m
 Fläche log. Spirale = 13.27 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 33.33$; $N_{d0} = 21.22$; $N_{b0} = 12.27$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.408$; $v_d = 1.389$; $v_b = 0.775$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 4.09$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.58 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.58 cm
 rechts oben = 0.58 cm
 links unten = 0.58 cm
 rechts unten = 0.58 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 480.0 \cdot 1.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 324.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 324.0 = 0.000$



Berechnungsgrundlagen:
 Familienzentrum Julius-Birck-Str. 27 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 = 6.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 - - - - 1. Kernweite
 - - - - 2. Kernweite

