

Stadt Coesfeld
Fachbereich Bauen und Umwelt
Zentrales Gebäudemanagement
Markt 8
D 48653 Coesfeld

Baugrundgutachten, Gründungsgutachten,
Bodenmechanik, Erd- und Grundbau, Güte-
überwachung Mineralstoffe und Recyclingbau-
stoffe, Untersuchung von Beton, bituminösen
Baustoffen und Sportplatzbaustoffen, Chemi-
sche Bodenuntersuchung, Altlastengutachten,
Ausführung von Kernbohrungen in Beton und
Asphalt

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen
B/4/I

Datum
25.04.22

GEOTECHNISCHER BERICHT BoG 096-220192

BODENUNTERSUCHUNG / BESTIMMUNG DER ZULÄSSIGEN BODENPRESSUNG

I. VORBEMERKUNG:

Die Stadt Coesfeld Fachbereich Bauen und Umwelt Zentrales Gebäudemanagement, Markt 8, 48653 Coesfeld, plant die Sanierung und Erweiterung der Maria-Frieden-Schule, Kleine Heide 38, 48653 Coesfeld. Mit der Erstellung des Geotechnischen Berichtes war durch die Stadt Coesfeld auf Grundlage des Angebotes 220067 vom 07.03.22 beauftragt worden.

II. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN:

Der Geotechnische Bericht wurde aufgrund eigener Bodenaufschlüsse und bodenmechanischer Prüfungen anhand folgender Unterlagen / technischer Vorschriften / DIN-Normen erstellt:

II.1 Zeichnungen:

- Lageplan/Grundriss Erdgeschoss / M 1 : 250 /
- Lageplan Neue Klassencontainer / M 1 : 200 /
- Grundriss Kellergeschoss Bestand / M 1 : 100
- Grundriss Kellergeschoss Bestand / M 1 : 50 /
- Grundriss Erdgeschoss Bestand / M 1 : 100 / Stadt Coesfeld, 48653 Coesfeld
- Grundriss Pavillon Bestand / M 1 : 100 / Stadt Coesfeld, 48653 Coesfeld

II.2 Bodenmechanische Normen:

- DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- DIN 4020 Bbl 1: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke / Anwendungshilfen / Erklärungen
- DIN EN ISO 22 475-1: Baugrund / Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben
- DIN EN ISO 14 688: Baugrund und Grundwasser / Benennen und Beschreiben von Boden und Fels / Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und im Fels

- DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen / Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- DIN 4094: Baugrund / Erkundung durch Sondierungen
- DIN 4094 Bbl 1: Baugrund / Erkundung durch Sondierungen / Anwendungshilfen, Erklärungen
- DIN EN ISO 17 892-4: Baugrund / Untersuchung von Bodenproben / Bestimmung der Korngrößenverteilung
- DIN 18 196: Erd- und Grundbau / Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

II.3 Gründungstechnische Normen:

- EAU 96: Empfehlungen des Arbeitsausschusses **Ufereinfassung** Häfen und Wasserstraßen der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik
- DIN 1054: Baugrund / Zulässige Belastung des Baugrundes
- DIN 1055 T 2: Lastannahmen für Bauten / Bodenkenngößen / Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel
- DIN 4017 T 1: Baugrund / Grundbruchberechnungen von lotrecht mittig belasteten Flachgründungen
- DIN 4019 T 1: Setzungsrechnungen bei lotrechter, mittiger Belastung

II.4 Ausführungstechnische Vorschriften:

- DIN 18 300: Erdarbeiten / Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen
- ZTVE-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- TL SoB-StB 20: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- ZTV SoB-StB 20: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau

III. ANLAGEN:

Dem Geotechnischen Bericht liegen folgende Anlagen bei:

- III.1 Lageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse (Kleinrammbohrungen/Rammsondierung)
- III.2 Bohrprofile mit Baustoffen und Bodenarten / Rammdiagramm

IV. BAULICHE GEGEBENHEITEN:

Die Maria-Frieden-Schule befindet sich im Südosten der Stadt Coesfeld. Es soll ein Anbau südlich der Sport- halle und östlich des Bestandsgebäudes sowie südlich des Bestandsgebäudes auf der Fläche des derzeit bestehenden Pavillons erfolgen. Von dem soll an der Nord- und Westseite des Hauptgebäudes ein Windfang entstehen. Die Flächen waren zum Zeitpunkt der Bodenuntersuchungen zum Teil bebaut, zum Teil gepflastert und zum Teil offene Rasenflächen.

V. BODENAUFSCHLÜSSE:

Durch wurden am 13.04.22 und 14.04.22 insgesamt neun Kleinrammbohrungen Ø 36 mm bis in eine Tiefe von 5,00 m abgeteuft. Zum Teil stand das Bohrgerät schon ab Tiefen von 3,20 m auf festem Mergel auf. Die Lagen der Bodenaufschlüsse sind der Zeichnung in der Anlage zu entnehmen. Bei den Kleinrammbohrungen wurden folgende Bodenarten angetroffen:

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Baustoffe / Bodenarten DIN EN ISO 14 688 T 1	Farbe	Lagerungs- dichte/ Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
B 1	0,10	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), stark schluffig, dunkelgraubraun		weich	[OU]
		stark organisch			
	0,50	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), stark schluffig, dunkelgraubraun		steif	[OU]
		stark organisch			
	0,70	Auffüllung (Kies), gebrochener Mergel, schwach sandig, schwach schluffig, schwach tonig	hellgrau	mitteldicht	[GW]
	0,80	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), stark schluffig	hellbraun	steif	[SU*]
	0,90	Feinsand – Mittelsand, stark schluffig, stark organisch	dunkelgraubraun	steif	OU
	1,50	Feinsand – Mittelsand, stark schluffig, schwach tonig	hellbraun-ocker	weich	SU*/ST
B 2	1,70	Ton, schwach feinsandig – mittelsandig, schwach schluffig	hellgraubraun	steif	TL
	1,90	Ton, schwach schluffig	hellgrau	steif	TL
	3,20	Mergel, verwittert	hellgrau	halbfest-fest	
		Bohrrohr steht fest			
B 3	0,40	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), stark schluffig, dunkelgraubraun		weich	[OU]
		stark organisch			
	0,60	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), stark schluffig	hellgraubraun	weich	[SU*]
	0,70	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), stark schluffig, dunkelgraubraun		steif	[OU]
		kiesig, stark organisch, ofenasche- und ziegelbruchhaltig			
	0,80	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellgrau	mitteldicht	SU
	1,80	Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig – mittelsandig	hellbraun-ocker	weich	TL
	2,10	Schluff, stark tonig	hellgrau	steif	UL/TL
B 3	3,30	Mergel, verwittert	hellgrau	halbfest-fest	
		Bohrrohr steht fest			
	0,60	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), stark schluffig, dunkelgraubraun		weich	[OU]
		stark organisch			
	0,80	Auffüllung (Ton), schluffig, kiesig, mergelstückig	hellgrau	steif	[TL]
B 3	0,85	Feinsand – Mittelsand, stark schluffig, stark organisch	dunkelgraubraun	weich	OU
	1,30	Feinsand – Mittelsand, stark schluffig, schwach tonig	hellbraun-ocker	weich	SU*/ST
	2,10	Ton, schwach schluffig	hellgrau	steif	TL
	3,30	Mergel, verwittert	hellgrau	halbfest-fest	
		Bohrrohr steht fest			

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Baustoffe / Bodenarten DIN EN ISO 14 688 T 1	Farbe	Lagerungs- dichte/ Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
B 4	0,40	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), stark schluffig, dunkelgraubraun stark organisch		weich	[OU]
	0,80	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), schwach schluffig	hellbraun	locker	[SU]
	0,90	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht	[SU]
	2,10	Feinsand – Mittelsand, schluffig	hellgraubraun	mitteldicht/ steif	SU/SU*
	2,30	Feinsand – Mittelsand, schluffig	hellgraubraun	locker/ weich	SU/SU*
	2,80	Feinsand – Mittelsand, schluffig	hellgraubraun	mitteldicht/ steif	SU/SU*
	3,30	Schluff	grau	steif	UL
	5,00	Schluff	grau	halbfest	UL
	- 1,80	Stauwasser			
B 5	0,08	Betonsteinpflaster	grau	fest	A
	0,10	Splitt	dunkelgrau	mitteldicht	A
	0,30	Kalkstein-Schotter	dunkelgrau	mitteldicht	A
	0,90	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), schwach schluffig	hellgraubraun	mitteldicht	[SU]
	1,70	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), stark schluffig, schwach organisch – organisch	dunkelgraubraun	weich	[SU*/OU]
	2,90	Feinsand – Mittelsand, stark schluffig	hellbraun-ocker	steif	SU*
	3,40	Schluff	grau	steif	UL
	5,00	Schluff	grau	halbfest	UL
	- 2,00	Stauwasser			
B 6	0,60	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), stark schluffig, schwach kiesig, schwach kalkstein-schotterhaltig, stark organisch	dunkelgraubraun	weich	[OU]
	1,90	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), schluffig	hellbraun-ocker	locker/ weich	[SU/SU*]
	2,10	Feinsand – Mittelsand, stark schluffig, tonig	hellgraubraun	steif	SU*/ST
	3,60	Mergel, verwittert Bohrrohr steht fest	hellgrau	halbfest-fest	
B 7	0,20	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), stark schluffig, schwach kiesig, schwach kalkstein-schotterhaltig, stark organisch	dunkelgraubraun	weich	[OU]
	0,90	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), schluffig	hellbraun-ocker	locker/ weich	[SU/SU*]
	1,20	Feinsand – Mittelsand, stark schluffig, schwach tonig	hellgraubraun	weich	SU*/ST
	1,70	Feinsand – Mittelsand, stark schluffig, schwach tonig	hellgraubraun	steif	SU*/ST
	2,00	Ton, schwach schluffig	hellgrau	steif	TL
	4,00	Mergel, verwittert Bohrrohr steht fest	hellgrau	halbfest-fest	

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Baustoffe / Bodenarten DIN EN ISO 14 688 T 1	Farbe	Lagerungs- dichte/ Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
B 8	0,04	Gehwegplatten	grau	fest	A
	0,10	Magerbeton	grau	fest	A
	0,25	Kalkstein-Schotter	dunkelgrau	mitteldicht	A
	0,60	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), schluffig	hellbraun- ocker	mitteldicht/ steif	[SU/SU*]
	1,60	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), schluffig	hellbraun-ocker	locker/ weich	[SU/SU*]
	1,80	Feinsand – Mittelsand, stark schluffig	hellgrau	steif	SU*
	3,50	Schluff	grau	steif	UL
	5,00	Schluff	grau	halbfest	UL
B 9	0,04	Gehwegplatten	grau	fest	A
	0,10	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht	[SU]
	0,25	Magerbeton	grau	fest	A
	0,35	Kalkstein-Schotter	grau	mitteldicht	A
	0,80	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), schluffig	hellbraun	mitteldicht/ steif	[SU/SU*]
	1,50	Auffüllung (Feinsand – Mittelsand), schluffig	hellbraun	locker/ weich	[SU/SU*]
	3,00	Feinsand – Mittelsand, grobsandig, schwach schluffig	grau	mitteldicht	SU
	3,50	Schluff	grau	steif	UL
	5,00	Schluff	grau	halbfest	UL

Bei den Bodenaufschlüssen erfolgte eine organoleptische Überprüfung der Böden auf Kontamination. Die angetroffenen Böden waren organoleptisch unauffällig.

Stauwasser wurde zum Teil ab einer Tiefe von 1,80 m unter Geländeoberkante angetroffen.

VI. BODENMECHANISCHE PRÜFUNGEN:

Für die Durchführung der Grundbruch- und Setzungsberechnungen wurden bodenmechanische Prüfungen durchgeführt und die Bodenkennwerte der DIN 1055 T 2 / EAU 96 entnommen.

VI.1 Rammsondierungen:

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der örtlich aufgefüllten und anstehenden Böden wurden drei Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde nach DIN 4094 / TP BF-StB B 15.1, bei einem Spitzen-Ø von 2,52 cm (5,0 cm²) und einem Spitzen-Winkel von 90°, durchgeführt. Die Widerstandslinien beim Sondieren (Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe) sind aus der Anlage ersichtlich.

Die zulässigen Bodenpressungen nach Tabellen 1 und 2 der DIN 1054 können in Ansatz gebracht werden, wenn die Werte nach Abs. 4.2.1 der DIN 1054 erreicht werden. Nach Abs. 4.2.1 müssen bei grob- und gemischtkörnigen Böden mit geringem Feinkornanteil Lagerungsdichten $D \geq 0,30$ bzw. $D \geq 0,45$ vorliegen. In Anlehnung an DIN 4094 Bbl 1 sind den v.g. Lagerungsdichten Rammwiderstände $N_{10} \geq 7$ bzw. $N_{10} \geq 12$ zuzuordnen. Unterhalb des Grundwasserspiegels sind näherungsweise Rammwiderstände $N_{10} \geq 6$ bzw. $N_{10} \geq 8$ zu erreichen.

Zum weiteren werden in der DIN 4094 Bbl 1 bei fein- und gemischtkörnigen Böden den Rammwiderständen N_k keine Lagerungsdichten D / Verdichtungsgrade D_{Pr} zugeordnet. Aufgrund von Großversuchen / Vergleichsuntersuchungen sind folgende Rammwiderstände für eine dichte Lagerung der Böden in Ansatz zu bringen:

$N_{10} \geq 15$ bei fein- und gemischtkörnigen (bindigen) Böden steifer Konsistenz

$N_{10} \geq 25$ bei Böden wie vor, jedoch bei halbfester Bodenkonsistenz

Aus der durchgeführten Rammsondierung RS 1 im Bereich der Bohrung B 1 ergibt sich, dass die oberflächlich anstehenden, organischen Oberböden von weicher Konsistenz sind. Sie weisen mit zunehmender Tiefe eine steife Konsistenz auf und werden von mitteldichtem, aufgefülltem, gebrochenem Mergel unterlagert. Unter diesem stehen steife, stark schluffige, aufgefüllte Fein- Mittelsande an, welche von steifen, stark schluffigen, stark organischen Fein- Mittelsanden unterlagert werden. Diese werden von stark schluffigen, schwach tonigen Fein- Mittelsanden von weicher Konsistenz unterlagert, unter welchen wiederum schwach fein- mittelsandige, schwach schluffige Tone von steifer Konsistenz anstehen. Die Tone gehen in halbfestem, zunehmend festem, verwittertem Mergel über.

Aus der durchgeführten Rammsondierung RS 2 im Bereich der Bohrung B 4 ergibt sich, dass die hier oberflächlich anstehenden, organischen Böden ebenfalls von weicher Konsistenz sind. Sie werden von aufgelockerten, schwach schluffigen Fein- Mittelsanden unterlagert, welche mit zunehmender Tiefe eine mitteldichte Lagerung aufweisen. Unter diesen stehen mitteldichte bzw. steife, schluffige Fein- Mittelsande an, welche von aufgelockerten bzw. aufgeweichten, schluffigen Fein- Mittelsanden unterlagert werden. Diese weisen mit zunehmender Tiefe wiederum eine mitteldichte Lagerung bzw. steife Konsistenz auf und werden von steifen Schluffen unterlagert, welche mit zunehmender Tiefe eine halbfeste Konsistenz aufweisen.

Aus der durchgeführten Rammsondierung RS 3 im Bereich der Bohrung B 7 ergibt sich, dass die oberflächlich anstehenden, organischen Böden von weicher Konsistenz sind und von aufgelockerten bzw. aufgeweichten, schluffigen, aufgefüllten Fein- Mittelsanden unterlagert werden. Diese werden von aufgeweichten, stark schluffigen, schwach tonigen Fein- Mittelsanden unterlagert, welche mit zunehmender Tiefe eine steife Konsistenz aufweisen. Unter diesen Böden steht Ton von steifer Konsistenz an, welcher in halbfestem, zunehmend festem Mergel übergeht.

VI.2 Bodenmechanische Kennwerte:

Weitere bodenmechanische Prüfungen wurden nicht durchgeführt. Für die Grundbruch- und Setzungsberechnungen wurden aufgrund der durchgeführten Bodenaufschlüsse und bodenmechanischen Prüfungen die Bodenkennwerte der DIN 1055 T 2 bzw. der EAU 96 entnommen und durch Erfahrungswerte angepasst.

Auffüllungen (A), weich - steif:

Wichte erdfeucht cal γ_k :	17,0 - 19,0 kN/m ³
Wichte unter Wasser cal γ'_k :	7,0 - 9,0 kN/ m ³
Reibungswinkel cal ϕ'_k :	27,5 - 35,0 °
Kohäsion cal C'_k :	0,0 - 2,0 kN/m ²
Kohäsion cal $C'_{u,k}$:	0,0 - 5,0 kN/m ²
Steifeiffer cal E_s :	5,0 - 10,0 MN/m ²
Bodenklasse:	4/5

Auffüllungen (A), locker - dicht:

Wichte erdfeucht cal γ :	17,0 - 19,0 kN/ m ³
Wichte wassergesättigt cal γ_r :	19,0 - 21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb cal γ' :	9,0 - 11,0 kN/m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	27,5 - 32,5 °
Steifeiffer cal E_s :	5,0 - 40,0 MN/m ²
Bodenklasse:	3/5

Schluffe, organisch (OU), weich:

Wichte über Wasser cal γ :	14,0 kN/ m ³
Wichte unter Wasser cal γ' :	4,0 kN/ m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	15,0 °
Kohäsion cal C' :	0,0 kN/m ²
Kohäsion cal C_u :	10,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E_s :	0,0 MN/m ²
Bodenklasse:	1/4

Schluffe, organisch (OU), steif:

Wichte über Wasser cal γ :	17,0 kN/ m ³
Wichte unter Wasser cal γ' :	7,0 kN/m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	15,0 °
Kohäsion cal C' :	0,0 kN/m ²
Kohäsion cal C_u :	10,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E_s :	0,0 MN/m ²
Bodenklasse:	1/4

Schluffe (UL), steif:

Wichte erdfeucht cal γ_k :	20,5 kN/m ³
Wichte unter Wasser cal γ'_k :	10,5 kN/m ³
Reibungswinkel cal ϕ'_k :	27,5 °
Kohäsion cal C'_k :	5,0 kN/m ²
Kohäsion cal $C'_{u,k}$:	10,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E_s :	10,0 MN/m ²
Bodenklasse:	4

Schluffe (UL), halbfest:

Wichte erdfeucht cal γ_k :	21,0 kN/m ³
Wichte unter Wasser cal γ'_k :	11,0 kN/m ³
Reibungswinkel cal ϕ'_k :	27,5 °
Kohäsion cal C'_k :	10,0 kN/m ²
Kohäsion cal $C'_{u,k}$:	15,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E_s :	15,0 MN/m ²
Bodenklasse:	4

Ton (TL), weich:

Wichte erdfeucht cal γ_k :	20,0 kN/ m ³
Wichte unter Wasser cal γ'_k :	10,0 kN/ m ³
Reibungswinkel cal ϕ'_k :	27,5 °
Kohäsion cal C'_k :	0,0 kN/m ²
Kohäsion cal $C'_{u,k}$:	0,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E_s :	0,0 MN/m ²
Bodenklasse:	4

Ton (TL), steif

Wichte erdfeucht γ :	20,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt γ_r :	20,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb γ' :	10,0 kN/m ³
Reibungswinkel ϕ' :	22,5°
Kohäsion C' :	5 kN/m ²
Kohäsion C_u :	15 kN/m ²
Bodenklasse:	4

Stark schluffige Sande (SU*), weich:

Wichte über Wasser cal γ :	20,0 kN/m ³
Wichte unter Wasser cal γ' :	10,0 kN/m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	27,5 °
Kohäsion cal C' :	0,0 kN/m ²
Kohäsion cal C_u :	10,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E_s :	6,0 MN/m ²
Bodenklasse:	4

Stark schluffige Sande (SU*), steif:

Wichte über Wasser cal γ :	20,5 kN/ m ³
Wichte unter Wasser cal γ' :	10,5 kN/ m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	30,0 °
Kohäsion cal C' :	5,0 kN/m ²
Kohäsion cal C_u :	15,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E_s :	12,0 MN/m ²
Bodenklasse:	4

Sande (SU), locker:

Wichte erdfeucht cal γ :	17,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt cal γ_r :	19,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb cal γ' :	9,0 kN/m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	30,0 °
Steifeziffer cal E_s :	5,0 MN/m ²
Bodenklasse:	3

Sande (SU), mitteldicht:

Wichte erdfeucht cal γ :	18,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt cal γ_r :	20,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb cal γ' :	10,0 kN/m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	32,5 °
Steifeziffer cal E_s :	15,0 MN/m ²
Bodenklasse:	3

Tonstein/Siltstein, kalkhaltig (TST/SST), halbfest-fest:

Wichte über Wasser cal γ :	21,5 kN/ m ³
Wichte unter Wasser cal γ' :	11,5 kN/ m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	35,0 °
Kohäsion cal C' :	7,5 kN/m ²
Kohäsion cal C_u :	50,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E_s :	40,0 MN/m ²
Bodenklasse:	6/7

VII. ERSTELLUNG DER ANBAUTEN:**VII.1 Vorbemerkung:**

Die zulässige Bodenpressung und die Gründungsart wurden aufgrund der durchgeführten Bodenaufschlüsse / bodenmechanischen Prüfungen und der zur Verfügung stehenden Unterlagen ermittelt.

VII.1.1 Gründungsart:

Im Bereich der geplanten Anbauten wurden nicht tragfähige Auffüllungen sowie aufgeweichte und teils organische Böden bis in Tiefen von teils 1,90 m unter Geländeoberkante angetroffen. Erst hier steht tragfähiger Baugrund in Form von steifen Schluffen, Tonen bzw. steifem bis mitteldichtem, schluffigem Sand an. Daher sollte für die Gründung ein Bodenaustausch bzw. größere Fundamentvertiefungen vorgesehen werden. Vgl. hierzu Lage des tragfähigen Baugrundes in den Bohrprofilen.

VII.1.2 Gründungsebene / Frostsicherheit:

Die Gründungstiefe hat mindestens frostfrei $\geq 0,8$ m unter Gelände zu erfolgen.

VII.1.3 Zulässige Bodenpressung:

Unter Berücksichtigung der DIN 4017 T 1 (DIN 1054) kann auf den tragfähigen Böden der Bodengruppen TL/UL/SU* bei steifer Konsistenz eine Bodenpressung von

$$180 \text{ kN/m}^2$$

grundbruchsicher angesetzt werden.

Wird der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes für die statische Berechnung verwendet, so kann hier ein Wert von

$$250 \text{ kN/m}^2$$

grundbruchsicher angesetzt werden.

Die angegebene Bodenpressung sowie der angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes kann zu Setzungen führen, die bei Fundamentbreiten bis 2,0 m ein Maß von 1,5 cm und bei breiteren Fundamenten ein Maß von 2,5 cm nicht überschreiten werden. Der Setzungsunterschied zwischen benachbarten Fundamenten wird unter einem Maß von 0,5 cm liegen.

VII.1.4 Fundamentsohlen / Fundamentvertiefungen:

Organische, aufgeweichte und aufgelockerte Bodenschichten dürfen unterhalb der Gründungssohlen nicht verbleiben. Sie sind durch Magerbeton C 12 / 15 oder aber durch verdichtungsfähiges Material der Bodengruppen SE/SU/GW zu ersetzen.

Um eine Verschlechterung der Zustandsform der örtlich anstehenden Böden zu verhindern, sind die Fundamentsohlen nach Erreichen der Solltiefe bei Durchführung von Fundamentvertiefungen mit einem Magerbeton abzudecken bzw. die Fundamente direkt zu erstellen.

VII.1.5 Druckpolster / Druckpolstergründung:

Unterhalb der Bodenplatte/Bodenplatten der zu erstellenden Anbauten sind Druckpolster zwischen den Streifenfundamenten zu erstellen. Für die Druckpolster ist ein Hartkalkstein-Baustoffgemisch 0/45 mm nach TL SoB-StB 20 oder alternativ ein Recycling-Baustoff 0/45 mm zu verwenden. Die Baustoffgemische sind lagenweise einzubauen und so zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98 \%$ bzw. ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältnis $E_{v2}/E_{v1} < 2,5$, erreicht wird. Die Dicke der Druckpolster ist mit mindestens $d \geq 0,3 \text{ m}$ anzusetzen. Vor Aufbau von Druckpolstern sind organische und aufgeweichte Böden zu entfernen.

Es können auch vollflächige Druckpolstergründungen mit einer biegesteifen Sohle erfolgen. Dann sind ebenfalls organische und aufgeweichte Böden zu entfernen und gegen verdichtungsfähige Baustoffgemische zu ersetzen. Die Dicke der Druckpolster ist so zu wählen, dass sich unter Hinzunahme der zu erstellenden Bodenplatte eine frostfreie Gründungstiefe von $0,8 \text{ m}$ ergibt. Hierzu ist erfahrungsgemäß der Aufbau eines Druckpolsters in einer Stärke $\geq 0,6 \text{ m}$ erforderlich.

Für die Bemessung der Betonsohlen / Betonböden können folgende Werte in Ansatz gebracht werden:

Steifeiziffer E_s:	20,0 MN/m²
Bettungszahl k_s:	20,0 MN/m³

VII.1.6 Wasserhaltung:

Im Bereich der zu erstellenden Anbauten ist zur Abfangung von Oberflächen-, Stau- und Niederschlagswasser während der Bauzeit eine offene Wasserhaltung ausreichend. Sollten größere Ausschachtungen erfolgen, die bis ins Grundwasser reichen, so kann die Installation einer Vakuumpfilteranlage notwendig werden.

VII.1.7 Verfüllen der seitlichen Arbeitsräume:

Für das Verfüllen der seitlichen Arbeitsräume können die Böden der Bodengruppen SU/TL/UL/SU*/ST wiederverwendet werden. Voraussetzung für die Wiederverwendung der Böden ist eine ausreichende Entwässerung. Handelt es sich um weiche oder durch Oberflächenwasser durchnässte bindige Böden, sind Sande der Bodengruppen SE/SU/SW nach DIN 18 196 für das Verfüllen seitlicher Arbeitsräume anzuliefern. Grundsätzlich sind alle Erdbaustoffe lagenweise einzubauen und zu verdichten. Die Verfüllung und Verdichtung der seitlichen Arbeitsräume hat so zu erfolgen, dass das für die Verfüllung verwendete Bodenmaterial auf $D_{Pr} \geq 98 \%$ verdichtet wird.

VII.1.8 Herstellen der Baugrube:

Baugruben können mit geböschten Wänden angelegt werden. Wenn die Baugrube nur eine relativ kleine Grundfläche und Aushubtiefe (z.B. im Falle der Fundamentgräben) hat, sind Böschungen mit einer Neigung von 90° bei ausreichender Wasserhaltung kurzfristig standsicher. Die Neigung großflächig anzulegender Baugruben ist mit $\beta \leq 60^\circ$ noch ausreichend standsicher. Die gemäß DIN 4124 zulässigen Böschungsneigungen werden hierbei nicht überschritten.

VII.1.9 Trockenhaltung erdberührender Bauteile bzw. Bauwerke:

Aufgrund der Nichtunterkellerung der geplanten Anbauten haben lediglich die Fundamente sowie die Bodenplatten Kontakt zum Erdreich. Erdberührende Wände und Bodenplatten sind der Wassereinwirkungsklasse 1.2-E zuzuordnen, wenn bei wenig wasserdurchlässigem Baugrund durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 Stauwasser zuverlässig vermieden wird. Wird ein Boden wie am vorliegenden Bauvorhaben mit k_f -Werten $< 10^{-4} \text{ m/s}$ nicht gedränt, so wirkt das aufstauende Wasser auf die Abdichtung als drückendes Wasser ein, dann ist die Wassereinwirkungsklasse 2.1-E maßgebend. Die Angaben entsprechend DIN 18 533-1 /-2 /-3 sind bei den Maßnahmen zur Trockenhaltung der erdberührenden Bauteile zu beachten.

VIII. BAUGRUNDRISIKO:

Bodenaufschlüsse liefern immer nur eine exakte Aussage für den eigentlichen Untersuchungspunkt. Für die dazwischen liegenden Bereiche sind nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich. Daher wächst die Wahrscheinlichkeit einer Aussage über den Aufbau bzw. den Untergrund mit dem Untersuchungsumfang, d.h. mit der Anzahl der Aufschlüsse und nimmt mit der Wechselhaftigkeit des Baugrundes ab. Es bleibt immer ein Risiko, dass im Untergrund Abweichungen von dem zu erwartenden und zu den tatsächlichen Baugrundverhältnissen vorhanden sind. Dieses Risiko wird als Baugrundrisiko bezeichnet.

IX. ZUSAMMENFASSUNG:

Die Auswertung der Baugrundaufschlüsse führt zu dem Ergebnis, dass eine Flachgründung nach Durchführung von Fundamentvertiefungen bzw. einem Bodenaustausch möglich ist. Alternativ können vollflächige Druckpolstergründungen mit einer biegesteifen Sohle erfolgen.

Die entsprechenden Angaben über Gründung, zulässige Bodenpressung, Wasserhaltung usw. sind dem Geotechnischen Bericht zu entnehmen.

Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Geotechnischen Berichtes bekannten Planungsstand. Bei Änderung der Planung sind die entsprechenden Unterlagen der zur ergänzenden Beurteilung zuzusenden.

X. VERTEILER:

Der Geotechnische Bericht wurde in zweifacher Ausfertigung erstellt, die an die Stadt Coesfeld Fachbereich Bauen und Umwelt Zentrales Gebäudemanagement, Markt 8, 48653 Coesfeld, gingen.

Prüfstellenleiter / Vertreter