

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Urbanski & Versmold GmbH • Postfach 48416 • 48081 Münster

Stadt Coesfeld
Tiefbauamt
Postfach

48638 Coesfeld

Baugrund- und Altlastengutachten / Erdstatik /
Gründungsberatung
Gutachterliche Begleitung bei Sanierungsmaßnahmen,
Erd- und Straßenbauarbeiten
Geologie / Umweltgeologie / Hydrologie /
Mineralogie

Prüfungen der Bodenmechanik, des Erd- und Grundbaues.
Eignungsnachweise für mineralische Baustoffe und Sekundärrohstoffe / Untersuchungen von Beton, bituminösen Baustoffen und Sportplatzbaustoffen / Chem. Bodenuntersuchungen / Baugrunderschließungsbohrungen in Fest- und Lockergestein / Ausführung von Kernbohrungen in Beton und Asphalt

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unsere Zeichen
A/5/II/III

Tag
27.11.08

GEOTECHNISCHER BERICHT BoG 171/08/3234

BODENUNTERSUCHUNGEN / BESTIMMUNG DER ÖRTLICH ANSTEHENDEN BODENARTEN / BESTIMMUNG DER ZULÄSSIGEN BODENPRESSUNGEN

I. VORBEMERKUNG:

Die Stadt Coesfeld plant die Umgestaltung des Geländes innerhalb der Freiherr-vom-Stein-Kaserne, Coesfeld. Mit der Erstellung des Geotechnischen Berichtes zur Gründung von Gebäuden war die Urbanski & Versmold GmbH durch die Stadt Coesfeld beauftragt worden.

II. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN:

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

II.1 Zeichnung:

- Lageskizze aus Luftaufnahme

II.2 Bodenmechanische Prüfnormen:

- DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- DIN 4020 Bbl 1: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke / Anwendungshilfen / Erklärungen
- DIN 4021: Baugrund / Aufschluß durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben
- DIN 4022 T 1: 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

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Gutachten: BoG 171/08/3234

Bearbeitung: A/5/II/III

Datum: 27.11.08

Blatt: 2

- DIN 4094 Bbl 1: Baugrund / Erkundung durch Sondierungen / Anwendungshilfen, Erklärungen
- DIN 18 123: 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 / Bodenkenngrößen / Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel
- DIN 4017 T 1: Baugrund / Grundbruchberechnungen von lotrecht mittig belasteten Flachgründungen
- DIN 4019 T 1: Setzungsberechnungen bei lotrechter, mittiger Belastung
- DIN 18 130-1: Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

II.4 Ausführungstechnische Vorschriften:

- DIN 4124: Baugruben und Gräben / Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
- DIN 18 300: Erdarbeiten / Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen
- ZTVE-StB 94/97: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- ZTV T-StB 95/02: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau
- TL Min-StB 2000: Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau (Gesteinskörnungen und Werksteine im Straßenbau)

III. ANLAGEN:

Dem Geotechnischen Bericht liegen folgende Anlagen bei:

- III.1 Plan Nr. 1 / Lageskizze aus Luftaufnahme mit Eintragung der Bodenaufschlüsse (Kleinrammbohrungen / Rammsondierungen)
- III.2 Bohrprofile mit Bodenarten / Rammdiagramme
- III.3 Frostempfindlichkeitsklassen

IV. BAULICHE GEGEBENHEITEN:

Das Baugrundstück liegt auf dem Gelände der Freiherr-vom-Stein-Kaserne in Coesfeld. Geplant ist die Ansiedlung eines Gewerbegebietes. Hierfür werden die vorhandenen Altgebäude rückgebaut. Das zu bebauende Grundstück wurde zum Zeitpunkt der Bodenuntersuchungen nicht genutzt.

V. BODENAUFSCHLÜSSE:

Durch die Urbanski & Versmold GmbH wurden in der Zeit vom 12.11.08 bis 18.11.08 zweiundzwanzig Kleinrammbohrungen \varnothing 36 mm bis maximal 4,0 m unter Geländeoberkante abgeteuft. Bis auf v.g. Tiefe wurden auch jeweils die Rammsondierungen zur Ermittlung der Lagerungsdichte durchgeführt. Bohransatzpunkte wurden höhenmäßig nicht eingemessen und sind jeweils auf Geländeoberkante bezogen. Die Punkte wurden mit einer roten Farbe gut sichtbar gekennzeichnet und durchnummeriert. Die Lage der Bodenaufschlüsse ist dem Plan in der Anlage zu entnehmen. Bei den Kleinrammbohrungen wurden folgende Baustoffe / Bodenarten angetroffen:

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Gutachten: BoG 171/08/3234

Bearbeitung: A/5/II/III

Datum: 27.11.08

Blatt: 3

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Baustoffe / Bodenarten DIN 4022 T 1	Farbe	Lagerungs- dichte/ Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
----------------	----------------	--	-------	-------------------------------------	---------------------------

Freiherr-vom-Stein-Kaserne, Coesfeld / Plan-Nr. 1 / Bohrungen 1 bis 9

B 1	0,30	Mutterboden (Fein- Mittelsand, humos)	dunkel- braun	locker	[OH]
	0,60	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig)	grau- hellbraun	locker-mitteldicht	[SU]
	1,40	Fein- Mittelsand, stark schluffig	hellbraun	steif-halbfest	SU*
	4,00	Fein- Mittelsand	hellbraun- gelb	mitteldicht	SE
B 2	0,20	Mutterboden (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, humos)	dunkel- braun	locker	OH
	0,40	Fein- Mittelsand, stark schluffig, organisch	dunkel- braun	locker/weich	SU*/OH
	2,20	Auelehm / Fein- Mittelsand, stark schluffig	hell- braun	locker-mitteldicht	SU*/UL
	4,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun- gelb	mitteldicht	SU
B 3	0,30	Mutterboden (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, humos)	dunkel- braun	locker	[OH]
	0,70	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig)	mittel- braun	mitteldicht	[SU]
	0,90	Fein- Mittelsand, schwach schluffig, schwach organisch	dunkel- braun	mitteldicht	SU
	1,60	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht	SU
	4,00	Fein- Mittelsand	hellbraun- weiß	mitteldicht	SE
B 4	0,30	Mutterboden (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, humos)	dunkel- braun	locker	OH
	0,60	Fein- Mittelsand, schwach schluffig, organisch	dunkel- braun	locker	OH
	1,60	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hell- braun	mitteldicht-dicht	SU
	4,00	Fein- Mittelsand	hellbraun- weiß	mitteldicht	SE
B 5	0,20	Mutterboden (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, humos)	dunkel- braun	locker	OH
	0,40	Fein- Mittelsand, schwach schluffig, organisch	dunkel- braun	locker	OH
	4,00	Fein- Mittelsand	hellbraun- weiß	mitteldicht	SE
B 6	0,30	Mutterboden (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, humos)	dunkel- braun	locker	OH
	4,00	Fein- Mittelsand	hellbraun- mittelbraunstreifig	locker-mitteldicht	SU
B 7	0,06	Betonsteinpflaster	grau	fest	A
	0,40	Auffüllung (Fein- Mittelsand)	hellgelb	mitteldicht	[SE]
	4,00	Fein- Mittelsand	hellbraun- gelb/weiß	mitteldicht	SE

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Gutachten: BoG 171/08/3234

Bearbeitung: A/5/II/III

Datum: 27.11.08

Blatt: 4

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Baustoffe / Bodenarten DIN 4022 T 1	Farbe	Lagerungsdichte/ Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
B 8	0,06	Betonsteinpflaster	grau	fest	A
	0,70	Auffüllung (Fein- Mittelsand)	hellgelb	mitteldicht	[SE]
	4,00	Fein- Mittelsand	hellbraun- gelb/weiß	mitteldicht	SE
B 9	0,05	Mutterboden (Fein- Mittelsand, humos)	dunkel- braun	locker	[OH]
	0,60	Auffüllung (Kalksteinschotter, Ziegelbruch)	grau- braun	dicht	A
	1,20	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, schwach Kalkstein- schotter)	hell- braun	mitteldicht	A
	4,00	Fein- Mittelsand	weiß	mitteldicht	SE
Freiherr-vom-Stein-Kaserne, Coesfeld / Plan-Nr. 1 / Feld 2 / Bohrungen 10 bis 23					
B 10	1,00	Mutterboden (Fein- Mittelsand, stark humos)	dunkel- braun	locker	OH
	1,20	Fein- Mittelsand, schwach schluffig, schwach organisch	dunkel- braun	locker	SU
	4,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hell- braun	locker-mitteldicht	SU
B 11	1,90	Mutterboden (Fein- Mittelsand, stark humos)	dunkel- braun	locker	OH
	4,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hell- braun- gelb	mitteldicht	SU
B 12	0,30	Mutterboden (Fein- Mittelsand, stark humos)	dunkel- braun	locker	[OH]
	1,20	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig)	mittel- braun	locker-mitteldicht	[SU]
	1,30	Fein- Mittelsand, schwach schluffig, humos	grau- dunkelbraun	locker-mitteldicht	OH
	4,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hell- braun- gelb	mitteldicht	SU
B 13	0,30	Mutterboden (Fein- Mittelsand, stark humos)	dunkel- braun	locker	[OH]
	0,80	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig)	hell- braun	locker-mitteldicht	[SU]
	4,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hell- braun- gelb	mitteldicht	SU
B 14	0,30	Mutterboden (Fein- Mittelsand, stark humos)	dunkel- braun	locker	[OH]
	0,70	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, schwach schotterstückig)	hell- braun	locker	A
	4,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hell- braun	mitteldicht	SU

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Gutachten: BoG 171/08/3234

Bearbeitung: A/5/II/III

Datum: 27.11.08

Blatt: 5

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Baustoffe / Bodenarten DIN 4022 T 1	Farbe	Lagerungsdichte/ Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
B 15	0,40	Mutterboden (Fein- Mittelsand, stark humos)	dunkel-braun	locker	[OH]
	1,80	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig)	hell-braun-gelb	locker-mitteldicht	[SU]
	2,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig, schwach organisch	dunkel-braun	locker	SU
	4,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hell-braun-gelb	mitteldicht	SU
B 16	0,50	Mutterboden (Fein- Mittelsand, stark humos)	dunkel-braun	locker	[OH]
	2,10	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig)	hell-braun	locker-mitteldicht	[SU]
	2,20	Fein- Mittelsand, schwach schluffig humos	dunkel-braun	locker-mitteldicht	SU/OH
	4,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hell-braun-gelb	mitteldicht	SU
B 17	0,40	Mutterboden (Fein- Mittelsand, stark humos)	dunkel-braun	locker	OH
	0,70	Fein- Mittelsand	grau	mitteldicht	SE
	0,80	Fein- Mittelsand, schwach schluffig, schwach organisch	dunkel-braun	mitteldicht	SU
	4,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hell-braun-gelb	mitteldicht	SU
B 18	0,20	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schluffig, organisch, durchmischt mit rotem, gemahlenem Dachziegel / Sportplatzbelag)	dunkel-braunrot	locker-mitteldicht	A
	4,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hell-braun-gelb	mitteldicht	SU
B 19	0,50	Mutterboden (Fein- Mittelsand, stark humos)	dunkel-braun	locker	[OH]
	1,00	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig)	mittel-braun	locker-mitteldicht	[SU]
	1,20	Fein- Mittelsand, schwach schluffig humos	dunkel-braun	locker-mitteldicht	OH
	4,00	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	hell-braun-gelb	locker-mitteldicht	SU
B 20	1,40	Mutterboden (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, stark organisch)	schwarz	locker	OH
	2,80	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	gelb	mitteldicht	SU
	4,00	Schluff, tonig, feinsandig, Fein- Mittelsand, stark schluffig	gelb	steif	UL

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Gutachten: BoG 171/08/3234

Bearbeitung: A/5/II/III

Datum: 27.11.08

Blatt: 6

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Baustoffe / Bodenarten DIN 4022 T 1	Farbe	Lagerungsdichte/ Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
B 21	1,65	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, stark organisch, rote Schlacken)	braun-schwarz	locker	A
	1,90	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig)	gelb-schwarzbraun	mitteldicht	[SU]
	2,15	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, stark organisch)	grau-schwarz	mitteldicht	[OH]
	2,70	Fein- Mittelsand, schwach schluffig	gelb	mitteldicht	SU
	4,00	Schluff, tonig, feinsandig, Fein- Mittelsand, stark schluffig	gelb	steif	UL
B 22	0,30	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, schwach organisch)	braun	locker	[SU]
	0,60	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig)	grau	locker	[SU]
	0,90	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, schwach organisch)	braun-schwarz-gelb	locker	[SU]
	2,00	Auffüllung (Fein- Mittelsand, schwach schluffig, stark organisch)	gelb-braun-schwarz	locker	[OH]
	4,00	Schluff, tonig, feinsandig, Fein- Mittelsand, stark schluffig	gelb	steif	UL

Bei den Bodenaufschlüssen / der Entnahme von Bodenproben erfolgte gleichzeitig eine Prüfung auf Kontamination. Organoleptische Überprüfungen der Böden / Baustoffe ergaben keinen Verdacht auf Kontamination. Die Lage des tragfähigen Baugrundes ist den Plänen in der Anlage zu entnehmen.

V. GEOLOGIE UND HYDROLOGIE:

Im Bereich der untersuchten Flächen Feld 1 und Feld 2 lagern unter Betonsteinpflaster und aufgefüllten Baustoffen, Sande und humose Sande des Holozän. Die holozänen Schichten werden von mitteldicht gelagerten Niederterrassensanden des Pleistozäns unterlagert.

VI. GRUNDWASSER:

Grundwasser wurde bis zur Endteufe der Bohrungen bei 4,0 m unter Geländeoberkante nicht ermittelt.

VII. BODENMECHANISCHE KENNWERTE:

Die Bodenkennwerte wurden der DIN 1055 T 2 bzw. der EAU 96 entnommen und aufgrund von Erfahrungswerten örtlich angepaßt, und zwar:

Auffüllungen / Organische Böden (OH), locker-mitteldicht:

Wichte erdfeucht cal γ :	16,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt cal γ_r :	18,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb cal γ' :	6,0 kN/m ³
Reibungswinkel cal φ' :	19,5 °
Steifeziffer cal E_s :	6,0 MN/m ²

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Gutachten: BoG 171/08/3234

Bearbeitung: A/5/II/III

Datum: 27.11.08

Blatt: 7

Sande (SU/SE), mitteldicht gelagert:

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 :	30,0 MN/m ²

VII.1 Rammsondierungen:

Für die Bestimmung der Lagerungsdichte wurden Rammsondierungen durchgeführt.

Die Rammsondierungen wurden mit der leichten Rammsonde entsprechend DIN 4094, bei einem Spitzen-Ø von 2,52 cm (5,0 cm²) und einem Spitzen-Winkel von 90° durchgeführt. Die Widerstandslinie beim Sondieren (Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe) ist aus den Anlagen ersichtlich.

Die zulässigen Bodenpressungen nach Tabellen 1 und 2 der DIN 1054 können in Ansatz gebracht werden, wenn bei grob und gemischtkörnigen Böden eine mindestens mitteldichte Lagerung vorliegt.

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 Vergleichsuntersuchungen sind folgende Rammwiderstände in Ansatz zu bringen:

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

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

Aus den durchgeführten Rammsondierungen ergibt sich, dass die oberflächennahen Auffüllungen und humosen Böden eine lockere Lagerungsdichte aufweisen, wobei die Böden mit zunehmender Tiefe eine mitteldichte Lagerung aufweisen. Im Bereich der Rammsondierungen RS 20 bis RS 22 sind die Böden bis in eine Tiefe von maximal 2,50 m locker gelagert. Die hierunter anstehenden Schluffe weisen eine weiche bis steife Konsistenz auf. Die Lage des tragfähigen Baugrundes ist - wie bereits gesagt - jeweils der Zeichnung in der Anlage zu entnehmen. Die durchgeführten Rammsondierungen sind dem Plan Nr. 1, Bereich Feld 1 und Feld 2, zu entnehmen.

Die durchgeführten Rammsondierungen liegen im Bereich Plan Nr. 1, Feld 1 und Feld 2.

VIII.2 Zulässige Bodenpressungen:

Die nachfolgend angegebene Bodenpressung wurde für eine Gründung unterhalb der Auffüllungen bzw. einem Bodenaustausch, auf denen im nachfolgenden noch eingegangen wird, auf den mitteldicht gelagerten Niederterrassensanden bzw. den Sanden des Bodenaustausches bemessen. Die frostfreie Fundamenteinbindetiefe t wird mit $\geq 0,8$ m angesetzt. Bei nicht zu unterkellernden Gebäuden werden hierbei in Teilbereichen Fundamentvertiefungen bzw. ein Bodenaustausch erforderlich. Die Lage des tragfähigen Baugrundes ist dem Lageplan in der Anlage zu entnehmen.

Unter Berücksichtigung der DIN 4017 T 1 (DIN 1054), bei einer Sicherheit $\eta \geq 2,0$ können die o. a. Sande mit den nachfolgenden zulässigen Bodenpressungen belastet werden. Wandfundamente (längliche Grundrißform) sind mit einer Breite von mindestens $b = 0,5$ m auszubilden. Fundamenteigengewichte für Streifen- und Einzelfundamente wurden bei der Ermittlung der zulässigen Bodenpressung bereits berücksichtigt. Es ergibt sich auch für einen ordnungsgemäß ausgeführten Bodenaustausch eine zulässige Bodenpressung von:

$$220 \text{ kN/m}^2$$

Die angegebene Bodenpressung kann zu Setzungen führen, die bei Fundamentbreiten von 0,5 m ein Maß von 1,0 cm und bei Fundamenten bis 0,8 m ein Maß von 1,5 cm nicht überschreiten werden. Der Setzungsunterschied zwischen o.a. benachbarten Fundamenten wird unter einem Maß von 0,5 cm liegen.

Bei Gebäudeunterkellerungen ist im Bereich der Gründungssohle ebenfalls die zuvor genannte zulässige Bodenpressung anzusetzen.

VII.3 Gründung / Erstellung der Fundamente:

Die angegebene Bodenpressung ist zulässig, wenn organische Böden sowie aufgefüllte oder aufgelockerte Bodenschichten nicht unterhalb der Fundamentsohlen verbleiben. Sie sind in Teilbereichen bis zum tragfähigen Sand auszukoffern und lagenweise wieder einzubauen. Die Lage des jeweiligen tragfähigen Baugrundes siehe Lageplan in der Anlage. Bei erforderlichen Bodenaustauschmaßnahmen sind die Sande jeweils auf $D_{pr} \geq 100\%$ zu verdichten. Die angegebene Bodenpressung von 220 kN/m^2 ist auch für einen auf $D_{pr} \geq 100\%$ ausgetauschten Sand zulässig.

VII.4 Erdbautechnische Richtlinien:

VII.4.1 Bodenklassen:

Hinsichtlich ihrer Lösbarkeit lassen sich die im Baubereich anstehenden Böden in die folgenden Bodenklassen entsprechend DIN 18 300 (ZTVE-StB 94/97) einstufen:

Klasse 1, Oberboden (Mutterboden):

Der Mutterboden enthält neben Mineralanteilen auch Humus- und Bodenlebewesen, sodass er in die Klasse 1 nach DIN 18 300 einzustufen ist.

Klasse 3, leicht lösbare Bodenarten (SU/SE):

Die Sande der Bodengruppen SU/SE entsprechend DIN 18 196 enthalten weniger als 15,0 Gew.-% Kornanteile < 0,063 mm, sodass es sich um Böden der Klasse 3 handelt.

Die Abfuhr der Betonsteinpflaster ist gesondert auszuschreiben.

Klasse 4, mittelschwer lösbare Bodenarten:

Die Schluffe und stark schluffigen Sande (UL/SU*) sind Böden der Klasse 4.

Die bindigen und organischen Böden haben eine thixotrope, d.h. wechselhafte, Eigenschaft, sodass sie bei geringer Wasseranreicherung durch Grund-, Oberflächen- und Niederschlagswasser rasch aufweichen können. Die Böden ändern dann ihre Konsistenz vom steifen zum breiigen / flüssigen Bereich und sind dann in die Klasse 2 einzustufen. Dies ist jedoch vom Bauablauf und der Wasserhaltung abhängig und nicht kennzeichnend für die Bodenklasse.

Klasse 5, schwer lösbare Bodenarten:

Die Auffüllungen mit Schlackenbeimengungen sowie die geogenen Schotteranteile der ungebundenen Tragschicht können ggf. Steinanteile mit mehr als 30,0 M.-% Steine > 63 mm enthalten und sind dann Böden der Klasse 5 gleichzusetzen.

Zusammenfassung der Bodenklassen:

Da im Baubereich Böden unterschiedlicher Klassen anstehen, deren getrenntes Aufmaß aber nicht immer möglich oder zu aufwendig ist, kann es zweckmäßig sein, diese Klassen in einer Leistungsposition zusammenzufassen. Die Voraussetzung hierfür ist gegeben, da eine Beschreibung der Bodenarten vorliegt bzw. an den Aufschlüssen (Kleinrammbohrungen) erkennbar ist.

Der Abs. 2.3.1 der ZTVE-StB 94/97 läßt eine Zusammenfassung der Böden in einer Leistungsposition zu. Es empfiehlt sich, die nachfolgenden Positionen in Ansatz zu bringen:

- Boden der Klasse 1, welcher seitlich zu lagern ist,
- Boden der Klasse 3, welcher seitlich zu lagern und für Baugrubenverfüllungen wiederzuverwenden ist,
- Boden der Klasse 4, welcher geschützt zwischenzulagern oder abzufahren ist,
- Boden der Klasse 5, welcher abzufahren ist.

VII.4.2 Herstellen der Baugruben:

Die zu erstellenden Baugruben können mit geböschten Wänden angelegt werden, wenn die Bodenaushubgrenzen nach DIN 4123 zur Nachbarbebauung eingehalten werden. Wenn die Baugruben nur eine relativ kleine Grundfläche und Aushubtiefe (z.B. im Falle der Fundamentgräben) hat, sind Böschungen mit einer Neigung von 90° kurzfristig standsicher. Die Neigung ggf. großflächig anzulegender Baugruben ist mit $\beta \leq 60^\circ$ nur bei den Schluffen (UL) steifer Konsistenz noch ausreichend. Im Bereich der aufgefüllten Baustoffe und Sande sind Böschungsneigungen $\beta \leq 45^\circ$ zu erstellen. Die gemäß DIN 4124 geforderten Mindestböschungsneigungen werden hierbei nicht überschritten.

VII.4.3 Verfüllen der seitlichen Arbeitsräume / Einbaufähigkeit der anstehenden Böden:

Für die verschiedenen durchzuführenden Erdbaumaßnahmen können die örtlich anstehenden Sande (SU/SE) wiederverwendet werden. Voraussetzung für die Wiederverwendung der Böden ist eine ausreichende Entwässerung. Grundsätzlich sind alle Erdbaustoffe lagenweise einzubauen und zu verdichten. Die lockere Schütthöhe und der Verdichtungsaufwand sind auf das zum Einsatz kommende Verdichtungsgerät abzustimmen.

VII.4.4 Versickerung Niederschlagswasser:

Aufgrund der festgestellten Bodenarten sowie des nicht vorhandenen Grundwassers ist eine Versickerung von Niederschlags- und Oberflächenwasser möglich.

VII.4.5 Druckpolster / Auffüllungen:

Unterhalb der Bodenplatte der Gebäude sind die organischen und locker gelagerten Auffüllungen zu entfernen und durch ein Druckpolster zu ersetzen. Auffüllungen in größerer Mächtigkeit sind aus den anstehenden Sanden bzw. grobkörnigen Sanden und Sand-Kies-Gemischen der Bodengruppen SE/SI/SW nach DIN 18 196 durchzuführen. Diese sind lagenweise einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten.

Auf den Auffüllungen bzw. auf den gewachsenen Sanden mitteldichter Lagerung ist eine Schottertragschicht in einer Dicke $d = 0,3$ m aus einem Hartkalkstein-Baustoffgemisch 0/45 mm nach TL SoB-StB 04 einzubauen und auf einen Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80$ MN/m², bei einem Verhältnis $E_{v2}/E_{v1} < 2,5$ zu verdichten. Bei stärker belasteten Bodenplatten ist die Dicke der Schottertragschicht so zu verstärken, dass ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 120$ MN/m² erzielt wird. Dies ist voraussichtlich mit einer 45 cm dicken Schottertragschicht der Fall. Wir empfehlen für die genaue Dimensionierung die Erstellung von Testfeldern und Überprüfung mittels Lastplattendruckversuchen.

VII.4.6 Wasserhaltung:

Grundwasser wurde bis zur Endteufe der Bohrungen nicht festgestellt. Es sind somit außer einer offenen Wasserhaltung zur Abfangung von Oberflächen-, Stau- und Niederschlagswasser keine besonderen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Bei einem starken Anstieg von Grundwasser sollte bei Erstellung von eventuell vorgesehenen Kellerräumen / erdberührenden Bauwerken eine Vakuumfilteranlage zur Entwässerung der Böden vorgehalten werden.

VIII. ZUSAMMENFASSUNG:

Die Auswertung der Baugrundaufschlüsse führt zu dem Ergebnis, dass bei den Gebäuden Flachgründungen bei durchzuführenden Fundamentvertiefungen bzw. bei einem in Teilbereichen durchzuführenden Bodenaustausch möglich sind. Es wird jedoch empfohlen, bei bekanntem Planungsstand speziell im Bereich der zu erstellenden Gebäude in einem geringen Umfang punktuelle Bodenuntersuchungen durchzuführen.

Die weiteren Angaben über die zulässige Bodenpressung, Einbaufähigkeit der Böden sowie Lagerungsdichte der Böden 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 Urbanski & Versmold GmbH zur ergänzenden Beurteilung zuzusenden.

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Gutachten: BoG 171/08/3234

Bearbeitung: A/5/II/III

Datum: 27.11.08

Blatt: 10

IX. VERTEILER:

Der Geotechnische Bericht wurde in dreifacher Ausfertigung erstellt. Die Ausfertigungen gingen an die Stadt Coesfeld.



Instituts-/
Prüfstellenleiter

