

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Urbanski & Versmold GmbH • Postfach 48416 • 48081 Münster

Bauplan Coesfeld
Andy Weiling
Rekener Straße 34

48653 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
C/4/II

Tag
09.04.14

GEOTECHNISCHER BERICHT BoG 58/14/358

BODENUNTERSUCHUNGEN / BESTIMMUNG DER ZULÄSSIGEN BODENPRESSUNGEN

I. VORBEMERKUNG:

Die Bauplan Coesfeld, Andy Weiling, 48653 Coesfeld, plant die Erweiterung des Betriebsgeländes am Erlenweg 134 in 48653 Coesfeld. Hier werden Hallen neu gebaut. Mit der Erstellung des Geotechnischen Berichtes zur Gründung der Hallen sowie zur Ermittlung der Bodenbeschaffenheit im Bereich der Erweiterungsfläche für das Überflutungsbecken war die Urbanski & Versmold GmbH, 48165 Münster, durch die Bauplan Coesfeld, Andy Weiling, 48653 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:

- Lageplan mit Eintragung der bestehenden und neu zu errichtenden Hallen / Bauplan Coesfeld, Andy Weiling, 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 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 gekernteten Proben im Boden und im Fels
- DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen / Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 58/14/358

Bearbeitung: C/4/II

Datum: 09.04.14

Blatt: 2

- DIN 4094: Baugrund / Erkundung durch Sondierungen
- 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 / Bodenkenngößen / Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel
- DIN 4017 T 1: Baugrund / Grundbruchberechnungen von lotrecht mittig belasteten Flachgründungen
- DIN 4019 T 1: Setzungsberechnungen bei lotrechter, mittiger Belastung

II.4 Ausführungstechnische Vorschriften:

- DIN 4123: Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen
- 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 SoB-StB 04: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- TL SoB-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- DIN 1045: Beton und Stahlbeton / Bemessung und Ausführung

III. ANLAGEN:

Dem Geotechnischen Bericht liegen folgende Anlagen bei:

- III.1 Lageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse (Kleinrammbohrungen / Rammsondierungen)
- III.2 Bohrprofile mit Bodenarten / Rammdiagramme
- III.3 Herstellen von Baugruben / Nachbargebäudesicherung

IV. BAULICHE GEGEBENHEITEN:

Die Neubauten / Erweiterungen des Betriebsgeländes Weiling werden nördlich an das bestehende Betriebsgelände angebaut. Die neu zu bebauende Fläche ist zur Zeit überwiegend eine Wiese / Brachland. Das Gelände weist nur geringfügige Höhenunterschiede auf.

V. BODENAUFSCHLÜSSE:

Durch die Urbanski & Versmold GmbH wurden am 17.03.14 elf Kleinrammbohrungen im Bereich der neu zu erstellen den Hallen sowie zwei Kleinrammbohrungen im Bereich der Erweiterung des Überflutungsbeckens abgeteuft. Die Lagen der Kleinrammbohrungen sowie der Rammsondierungen sind dem Lageplan in der Anlage zu entnehmen. Die Höhen wurden dem Lageplan entnommen. Bei den Kleinrammbohrungen wurden folgende Bodenarten angetroffen:

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 58/14/358

Bearbeitung: C/4/II

Datum: 09.04.14

Blatt: 3

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Bodenarten DIN 4022 T 1 / Baustoffe	Farbe	Lagerungsdichte / Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
B 1	0,20	Auffüllung (Ton, schwach schluffig, humos)	dunkelbraun	weich	[OU]
	1,50	Auffüllung (Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach ziegelbruchhaltig)	hellbraun	weich	[TL]
	1,60	Kalkstein Bohrrohr steht fest	weiß	fest	KST
B 2	1,20	Auffüllung (Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, humos, schwach ziegelbruchhaltig)	dunkelbraun	weich	[OU]
	1,50	Auffüllung (Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach ziegelbruchhaltig)	dunkelbraun	weich-steif	[TL]
	1,90	Ton	grau	steif	TL
	2,00	Kalkstein	weiß	fest	KST
	- 1,50	Stauwasser Bohrrohr steht fest			
B 3	0,30	Mutterboden, Schluff, tonig, schwach feinsandig, humos	dunkelbraun	weich	OU
	1,00	Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig	hellgraubraun	locker-weich	SU/SU*
	1,40	Ton	hellgraubraun	steif	TL
	1,50	Kalkstein	weiß	fest	KST
	- 1,00	Stauwasser Bohrrohr steht fest			
B 4	0,20	Mutterboden, Schluff, schwach feinsandig, humos	dunkelbraun	weich	OU
	1,00	Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig	hellgraubraun	locker-weich	SU/SU*
	2,20	Ton	hellgraubraun	steif	TL
	2,30	Kalkstein	weiß	fest	KST
	- 1,00	Stauwasser Bohrrohr steht fest			
B 5	0,30	Mutterboden, Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig, humos	dunkelbraun	weich	OU
	0,90	Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig	hellbraun	locker-weich	SU/SU*
	1,60	Ton	hellgraubraun	weich-steif	TL
	1,70	Kalkstein	weiß	fest	KST
	- 0,90	Stauwasser Bohrrohr steht fest			
B 6	0,20	Mutterboden, Schluff, schwach tonig, humos	dunkelbraun	weich	OU
	0,90	Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig	hellbraun	locker-weich	SU/SU*
	1,40	Ton	hellgraubraun	weich-steif	TL
	1,50	Kalkstein	weiß	fest	KST
	- 0,90	Stauwasser Bohrrohr steht fest			

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 58/14/358

Bearbeitung: C/4/II

Datum: 09.04.14

Blatt: 4

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Bodenarten DIN 4022 T 1 / Baustoffe	Farbe	Lagerungsdichte / Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
B 7	1,40	Auffüllung (Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach organisch, schwach ziegelbruchhaltig, kalksteinstückig)	dunkelgraubraun	weich	A
	2,00	Ton	grau	steif	TL
	2,20	Kalkstein, verwittert	weiß	fest	KST
	- 1,40	Stauwasser Bohrrohr steht fest			
B 8	1,10	Auffüllung (Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach organisch, schwach ziegelbruchhaltig, kalksteinstückig)	graubraun	weich	A
	2,30	Ton	hellgraubraun, ab 1,60 m grau	weich-steif	TL
	2,40	Kalkstein	weiß	fest	KST
	- 1,10	Stauwasser Bohrrohr steht fest			
B 9	0,50	Auffüllung (Ton, schluffig, humos)	dunkelbraun	weich	[OU]
	0,80	Auffüllung (Ton, schluffig, schwach kiesig, schwach organisch)	dunkelbraun	weich	[TL/UL]
	2,20	Ton	graubraun, ab 1,60 m grau	steif	TL
	2,30	Kalkstein	weiß	fest	KST
- 0,80	Stauwasser Bohrrohr steht fest				
B 10	0,80	Auffüllung (Schluff, stark tonig, schwach feinsandig, organisch)	graubraun	weich	[UL/TL]
	1,70	Ton	hellgraubraun, ab 1,40 m grau	steif	TL
	1,80	Kalkstein	weiß	fest	KST
	- 0,80	Stauwasser Bohrrohr steht fest			
B 11	0,70	Auffüllung (Recycling-Baustoff)	graurot	dicht	A
	1,60	Ton	hellgraubraun	steif	TL
	1,70	Kalkstein	weiß	fest	KST
	- 0,70	Stauwasser Bohrrohr steht fest			
B 12	0,30	Mutterboden, Ton, stark schluffig, humos	dunkelbraun	weich	OU
	0,60	Ton	hellgraubraun	weich	TL
	0,90	Ton	hellgraubraun	steif	TL
	1,20	Ton	hellgraubraun	halbfest	TL
	1,30	Kalkstein	weiß	fest	KST
	- 1,00	Stauwasser Bohrrohr steht fest			

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 58/14/358

Bearbeitung: C/4/II

Datum: 09.04.14

Blatt: 5

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Bodenarten DIN 4022 T 1 / Baustoffe	Farbe	Lagerungsdichte / Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
B 13	0,30	Mutterboden, Ton, stark schluffig, humos	dunkelbraun	weich	OU
	0,60	Ton	hellgraubraun	weich	TL
	0,90	Ton	hellgraubraun	steif	TL
	1,20	Ton	hellgraubraun	halbfest	TL
	1,30	Kalkstein	weiß	fest	KST
	- 1,00	Stauwasser Bohrrohr steht fest			
B 14	0,30	Mutterboden, Ton, stark schluffig, humos	dunkelbraun	weich	OU
	0,60	Ton	hellgraubraun	weich	TL
	0,90	Ton	hellgraubraun	steif	TL
	1,20	Ton	hellgraubraun	halbfest	TL
	1,30	Kalkstein	weiß	fest	KST
	- 1,00	Stauwasser Bohrrohr steht fest			

Bei den Bodenaufschlüssen / Entnahmen von Bodenproben wurde gleichzeitig eine organoleptische Überprüfung auf Kontamination vorgenommen. Organoleptisch auffällige Böden wurden nicht ermittelt. Örtlich stehen überwiegend natürliche Böden an. Im oberflächennahen Bereich stehen aber auch aufgefüllte Böden mit Fremdstoffen oder aber Recycling-Baustoffe an.

Ein geschlossener Grundwasserhorizont wurde bis zur Endteufe der Bohrungen am 17.03.14 nicht festgestellt. Es ist aber ein Stauwasserhorizont auf den bindigen Böden im Untergrund feststellbar.

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 zwei Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde nach DIN 4094, bei einem Spitzen-Ø von 3,56 cm (10,0 cm²) und einem Spitzenwinkel von 90°, durchgeführt. Die Widerstandslinie beim Sondieren (Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe) ist 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.

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 58/14/358

Bearbeitung: C/4/II

Datum: 09.04.14

Blatt: 6

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 Bodenconsistenz

Aus den durchgeführten Rammsondierungen ergibt sich, dass die oberflächennah gelagerten Auffüllungen eine überwiegend lockere bzw. weiche Konsistenz aufweisen. Die darunter anstehenden Tone sind von steifer Konsistenz, die in einen festen Kalkstein übergehen.

VI.2 Bodenmechanische Kennwerte / charakteristische Werte:

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 (Sande, schwach schluffig, humos), locker bis mitteldicht gelagert:

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

Ton (TL), halbfest:

Wichte über Wasser cal γ :	21,0 kN/m ³
Wichte unter Wasser cal γ' :	11,0 kN/m ³
Reibungswinkel cal φ' :	30,0 °
Kohäsion cal C' :	2,0 kN/m ²
Kohäsion cal C_u :	5,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E_s :	40,0 MN/m ²

Ton (TL), steif:

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

Schluff / Geschiebelehm, (UL / TL), weich:

Wichte über Wasser cal γ :	18,0 kN/m ³
Wichte unter Wasser cal γ' :	8,0 kN/m ³
Reibungswinkel cal φ' :	22,5 °
Kohäsion cal C' :	0,0 kN/m ²
Kohäsion cal C_u :	0,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E_s :	3,0 - 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
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 58/14/358

Bearbeitung: C/4/II

Datum: 09.04.14

Blatt: 7

Mergel (TL), steif - halbfest:

Wichte über Wasser cal γ :	20,5 kN/m ³
Wichte unter Wasser cal γ' :	10,5 kN/m ³
Reibungswinkel cal φ' :	27,5 °
Kohäsion cal C':	2,0 kN/m ²
Kohäsion cal C _u :	15,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E _s :	10,0-15,0 MN/m ²

Mergelstein, fest:

Wichte über Wasser cal γ :	21,5 kN/m ³
Wichte unter Wasser cal γ' :	11,5 kN/m ³
Reibungswinkel cal φ' :	37,5 °
Kohäsion cal C':	0,0 kN/m ²
Kohäsion cal C _u :	0,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E _s :	> 80,0 MN/m ²

VII. ERSTELLUNG DER GEBÄUDE:

VII.1 Bodenpressungen:

Die zulässigen Bodenpressungen und die Gründungsart wurden aufgrund der durchgeführten Prüfungen und der zur Verfügung stehenden Unterlagen ermittelt.

VII.1.1 Vorbemerkung:

Aufgrund der ermittelten Baugrundsichtung sowie der durchgeführten bodenmechanischen Prüfungen ergeben sich für die Gründung folgende Bedingungen:

Die geplanten Gebäude können bei Durchführung von Fundamentvertiefungen flach gegründet werden.

VII.1.2 Gründungsebene:

Die Gründungsebene der nichtunterkellerten Gebäude liegt bei einer frostfreien Fundamenteinbindetiefe ($t \geq 0,8$ m) etwa zwischen 0,8 und 1,0 m unter Geländeoberkante. In dieser Tiefe sind teilweise noch locker gelagerte bzw. weiche Auffüllungen vorgefunden worden. Die Gründung kann daher entweder auf den Tonen steifer Konsistenz oder aber bei Fundamentvertiefungen bis auf den Kalkstein auf dem Kalkstein ausgeführt werden.

VII.1.3 Zulässige Bodenpressung:

Die zulässige Bodenpressung wurde für eine Fundamenteinbindetiefe ($t \geq 1,0$ m), Fundamentbreiten von 0,5 bis 2,0 m und eine steife Konsistenz ermittelt. Auf den steifen bis halbfesten Tonen kann eine Bodenpressung von

140 kN/m²

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

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 58/14/358

Bearbeitung: C/4/II

Datum: 09.04.14

Blatt: 8

Unterhalb des steifen bis halbfesten Mergels lagert einheitlich ab etwa 1,50 bis 2,20 m unter OK Gelände ein fester Mergel (Kalkstein). Dieser ist oberflächlich leicht und zur Tiefe hin nur schwach verwittert. Gemäß DIN 1054 kann Fels mit

1000 kN/m²

belastet werden. Die Setzung wird unterhalb von 0,3 cm liegen. Die Mindestbreite der Fundamente beträgt $b = 0,5$ m.

VII.2 Gründung:

Für die Gründung der Gebäude, Erdarbeiten, Wasserhaltungsmaßnahmen usw. werden die nachfolgenden Hinweise gegeben:

VII.2.1 Wasserhaltung:

Grundwasser stand zum Zeitpunkt der Untersuchung in Form von Stauwasser nur teilweise in Tiefen zwischen 0,6 und 1,4 m unter Geländeoberkante an. Aufgrund von Erfahrungswerten kann gesagt werden, dass bei den bindigen Böden mit nur geringen Wassermengen zu rechnen ist, die der Baugrube zufließen. Die aus dem Mergelstein zufließenden Wassermengen sind abhängig von der Klüftung und der jeweiligen Kluffüllung. Im Normalfall lässt sich die Baugrube über eine offene Wasserhaltung mit Gerinnen und Pumpensümpfen entwässern. Bei stärkeren Wasseranfall ist eine Ringdrainage, die allseitig mindestens 0,2 m dick mit Kiessand 0/32 mm zu ummanteln ist, anzuordnen. Kiessand der Gruppe GW gemäß DIN 18 196 ist gegenüber den örtlich anstehenden Böden filterstabil.

VII.2.2 Bemessung Betonsohle:

Die Betonsohle des nicht zu unterkellernden Neubaus bedarf eines Auflagers aus einer Schottertragschicht aus einem Hartkalkstein-Baustoffgemisch 0/45 mm nach TL SoB-StB 04. Das Baustoffgemisch ist auf einen Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80$ MN/m², bei einem Verhältnis $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ zu verdichten. Für die Bemessung der bewehrten Betonplatte / Betonsohle sind folgende Werte in Ansatz zu bringen:

Steifeziffer E_s:	20,0 MN/m²
Bettungszahl k_s:	30,0 MN/m³

VII.2.3 Fundamentsohlen / Fundamentvertiefungen:

Aufgelockerte und aufgeweichte Bodenschichten dürfen, ebenso wie die organischen Böden, unterhalb der Gründungssohle nicht verbleiben. Sie sind in Bagger- bzw. Handschachtung zu entfernen und durch Magerbeton zu ersetzen. Für in Senkrechtschachtung durchzuführende Fundamentvertiefungen ist ein Unterbeton B 15 zu verwenden.

VII.2.4 Herstellen von Baugruben / Nachbargebäudesicherung:

Wenn Baugruben nur eine relativ kleine Grundfläche und Aushubtiefe (z.B. im Falle der Fundamentgräben) haben, sind Böschungen mit einer Neigung von 90° oberhalb des Stauwassers kurzfristig standsicher. Die Neigung großflächig anzulegender Baugruben ist mit $\beta \leq 60^\circ$ im Bereich der bindigen Böden und mit $\beta \leq 80^\circ$ im Bereich des Felses noch ausreichend. Die gemäß DIN 4124 geforderten Mindestböschungsneigungen werden hierbei nicht überschritten. Liegen die Baugruben / Fundamente des Neubaus außerhalb der in Bild 1 der DIN 4123 angegebenen Bodenaushubgrenzen der bestehenden Gebäudefundamente, liegt eine ausreichende Grundbruchsicherheit vor. Liegen die Baugruben / Fundamente des zu erstellenden Neubaus innerhalb der Bodenaushubgrenzen des vorhandenen Nachbargebäudes, sind die Ausführungen DIN 4123 (vgl. Anlagen) auszuführen. Neue Fundamente unmittelbar neben bestehenden müssen ebenso tief wie diese gegründet werden. Liegt die neue Gründungssohle tiefer, so ist das vorhandene Fundament zu unterfangen. Die Unterfangung kann in konventioneller Bauweise mit Mauerwerk bzw. Quellschotter erfolgen.

VII.2.5 Trockenhaltung erdberührender Bauteile:

Die anstehenden Böden sind wasserstauend. Werden tiefere Bauteile wie Gruben oder ähnliches erstellt, so kann sich in der wiederverfüllten Baugrube Stauwasser ansammeln und einen Wasserdruck ausüben. Es sind daher Maßnahmen zur Trockenhaltung erdberührender Bauteile gegen drückendes Wasser vorzusehen. Sohlen und Wände sollten in einem wasserundurchlässigen Beton erstellt werden. Bei der Bemessung ist die Rissbreitenbeschränkung entsprechend Abs. 3.6 (rechnerischer Nachweis der Gebrauchsfähigkeit) des DBV-Merkblattes mit $\leq 0,25$ mm bei Kellerräumen in Ansatz zu bringen. Alternativ kann bei Wänden aus Mauerwerk eine bituminöse Dickbeschichtung gegen drückendes Wasser vorgesehen werden. Die DIN 18 195 T 1 - DIN 18 195 T 10 sind bei den Maßnahmen zur Trockenhaltung der Kellerräume zu beachten.

VII.3 Erdbautechnische Richtlinien:

VII.3.1 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 an der Oberfläche anstehende organische Boden enthält neben Mineralanteilen auch Humus und Bodenlebewesen, sodass er in die Klasse 1 der DIN 18 300 einzustufen ist.

Klasse 2, fließende Bodenarten:

Mit fließenden Bodenarten ist bei ausreichender Wasserhaltung und Schutz des Planums nicht zu rechnen, da die bindigen Böden Konsistenzzahlen $I_c > 0,5$ aufweisen.

Klasse 4, mittelschwer lösbare Bodenarten:

Gemische von Kies, Sand, Schluff und Ton mit einem Anteil von mehr als 15,0 Gew.-% Kornanteilen $< 0,063$ mm und bindige Böden von leichter bis mittlerer Plastizität, die je nach Wassergehalt weich bis fest sind, sind in die o.g. Klasse einzustufen. Ein Teil der schwach humosen Schluffe (OU), der schwach sandige Schluff (UL), der Geschiebelehm und Mergelboden (TL) sind Böden der Klasse 4.

Die bindigen 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:

Der Übergangsbereich zwischen Mergelboden und Mergelfels hat mehr als 30 % Steine von über 63 mm Korngröße bis $0,01 \text{ m}^3$ Rauminhalt (Rauminhalt entspricht einer Kugel mit einem \varnothing von ca. 0,3 m), sodass er einem Boden der Klasse 5 gleichzusetzen ist. Mergelfels mit engständiger Klüftung und geringem Schichtflächenabstand ist Fels der Klasse 6.

Klasse 6, leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten:

Der Mergelfels besitzt einen inneren mineralisch gebundenen Zusammenhang, ist jedoch im Bereich von Klüften und Schichtflächen verwittert und brüchig, sodass er einem Fels der Klasse 6 gleichzusetzen ist.

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.

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 58/14/358

Bearbeitung: C/4/II

Datum: 09.04.14

Blatt: 10

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 entsprechend den erdbautechnischen Richtlinien des Abs. 3.4.4.3 der DIN 18 300 abseits vom Baubetrieb in Mutterbodenmieten zu lagern ist,
- Boden der Klassen 4 - 5, welcher aufzubereiten oder abzufahren ist,
- Fels der Klasse 6, welcher im tiefern Bereich angetroffen wird,

VII.3.2 Bodenauffüllungen / Schutz des Planums:

Je nach Höhenlage der zu erstellenden Bodenplatten werden ggf. Auffüllungen erforderlich. Nach Abschieben des Mutterbodens können für Bodenauffüllungen grobkörnige Böden der Gruppen SE / SW nach DIN 18 196 bzw. gemischtkörnige Böden mit geringem Schluffanteil der Bodengruppe SU verwendet werden. Diese sind lagenweise einzubauen und zu verdichten. Der vorhandene bindige Boden kann nur dann verwendet werden, wenn er einen geeigneten Wassergehalt besitzt oder durch Zugabe von Weißfeinkalk verbessert wird. Die Verdichtung hat so zu erfolgen, dass das verwendete Bodenmaterial auf $D_{Pr} \geq 100 \%$ verdichtet wird. Die lockere Schütthöhe und der Verdichtungsaufwand sind auf das zum Einsatz kommende Verdichtungsgerät abzustimmen. Das abgeschobene Planum ist witterungsempfindlich. Es ist ausreichend zu entwässern und zu schützen. Durch Befahren mit Radfahrzeugen kann sich die Festigkeit erheblich verringern. Ein Befahren ist deshalb zu vermeiden.

VII.3.3 Bodenverbesserungen:

Unterhalb des Mutterbodens stehen bindige, teils aufgeweichte Böden an. Diese sind in der Regel nicht auf den auf dem Planum nach ZTVE-StB 94/97 geforderten Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ verdichtbar. Es ist daher entsprechend ZTVE-StB 94/97, Abs. 3.4.7.2 entweder

- (1) der Untergrund bzw. Unterbau zu verbessern oder zu verfestigen oder**
- (2) die Dicke der ungebundenen Tragschicht zu vergrößern**

Örtlich kann eine Bodenverbesserung mit Kalk oder eine Stabilisierung des Untergrundes durch Bodenaustausch und Ersatz durch einen kornabgestuften Felsbruch der Körnung 0/100 mm in der Dicke $d \geq 0,3 \text{ m}$ erfolgen. Bei einer Bodenverbesserung mit Kalk sind etwa 3 - 5 Gew.-% Kalk bzw. 20 - 30 kg/m^2 Kalk auf den Untergrund zu streuen und im Baumischverfahren (mixed in place) einzufräsen und mit Schaffußwalzen auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97 \%$ und Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu verdichten. Auf dem stabilisierten bzw. verbesserten Planum kann die Schottertragschicht entspr. Abs. VIII.2.2 erstellt werden.

VII.3.4 Verfüllen der seitlichen Arbeitsräume:

Für das Verfüllen der seitlichen Arbeitsräume können die Tone der Bodengruppe TL nach DIN 18 196 wiederverwendet werden. Voraussetzung für die Wiederverwendung vorgenannter bindiger Böden ist eine ausreichende Entwässerung. Handelt es sich um weiche oder durch Oberflächenwasser durchnässte bindige Böden, die aufgrund der hohen Wassergehalte nicht wiederverwendet werden können, sind Sande der Bodengruppen SE/SU/SW nach DIN 18 196 für das Verfüllen der seitlichen Arbeitsräume anzufahren. 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.

URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 58/14/358

Bearbeitung: C/4/II

Datum: 09.04.14

Blatt: 11

VIII. UNTERSUCHUNG STAUWASSER BETONAGGRESSIVITÄT:

Das vorgefundene Wasser wurde hinsichtlich der Betonaggressivität entsprechend DIN 4030-1 2008-06 untersucht. Die Untersuchungen ergaben, dass das Wasser nicht betonangreifend ist.

IX. WASSERDURCHLÄSSIGKEITSBEIWERT ÜBERFLUTUNGSBECKEN:

Aus dem Bereich der Bohrung 12-14 wurden Bodenproben aus den Tonen entnommen und hinsichtlich ihrer Wasserdurchlässigkeit untersucht. Die Untersuchungen erfolgten entsprechend DIN 18 130-1.

Ermittelt wurde ein k_f -Wert von $2,47 \times 10^{-8}$ m/s.

Entsprechend der DIN 18 130 T 1 sind Böden mit einer Durchlässigkeit von 10^{-6} - 10^{-8} m/s als schwach durchlässig (Grundwasserhemmer bzw. Grundwassergeringleiter) sowie Böden mit k_f -Werten $< 10^{-8}$ m/s als sehr schwach durchlässig (Nichtleiter oder Stauer) zu bezeichnen.

Die unterhalb der vorgefundene Tone anstehenden Kalksteine werden voraussichtlich keinen Wasserdurchfluss zulassen. Ggf. ist ein Abfließen in unterirdische Kluftsysteme möglich.

X. 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.

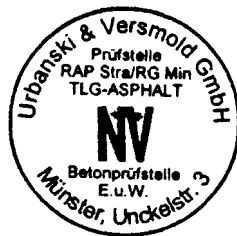
XI. ZUSAMMENFASSUNG:

Die Auswertung der Bodenaufschlüsse führt zu dem Ergebnis, dass die Erweiterung der Hallen am Bauvorhaben Er-lenweg 134, 48653 Coesfeld, bei Durchführung von Fundamentvertiefungen möglich ist. Die entsprechenden Angaben über Gründung, zulässige Bodenpressungen, Wasserhaltung usw. sind dem Geotechnischen Bericht zu entnehmen.

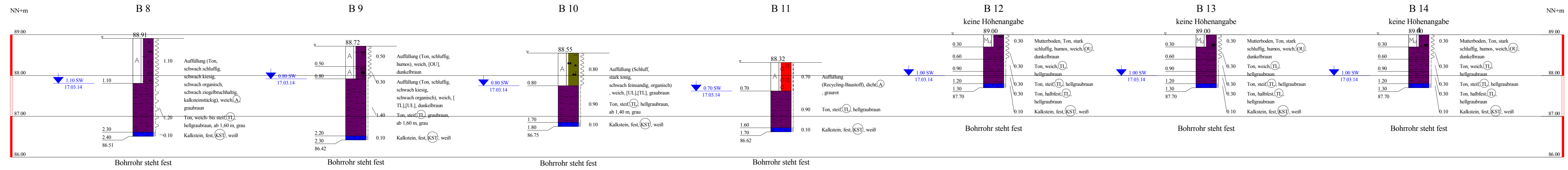
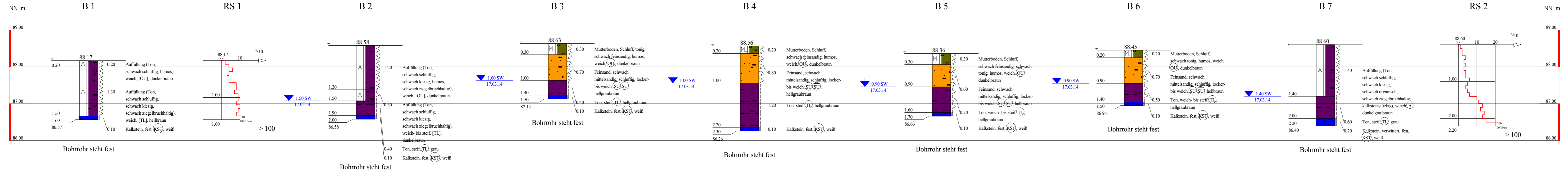
Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Geotechnischen Berichtes bekannten Planungsstand. Bei Änderung der Planung sind die entsprechenden Unterlagen der Urbanski & Versmold GmbH zur ergänzenden Beurteilung zuzusenden.

XII. VERTEILER:

Der Geotechnische Bericht wurde in dreifacher Ausfertigung erstellt, die an die Bauplan Coesfeld, Andy Weiling, 48653 Coesfeld, gingen.



Instituts-/
Prüfstellenleiter



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 ○ B Bohrung
 ▽ Stauwasser

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

BODENARTEN

Auffüllung	tonig	A	
Ton	schluffig	T t	
Schluff	humos	U u	
Torf	kiesig	H h	
Kies		G g	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Mudde	organisch	F o	
Recycling-Baustoff		RC	

EISARTEN
 Kst Kalkstein

KORNGRÖßENBEREICH
 f fein
 m mittel
 g grob

NEBENANTEILE
 - schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)
 - sehr schwach; * sehr stark

KONSISTENZLAGERD.
 wch > weich stf | steif
 hft | halbfest fst || fest
 loc o locker dch | dicht

BODENGRUPPE
 nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

RAMMDIAGRAMM
 Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

RAMMSONDIERUNG NACH DIN ISO 22476-2

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

Bauvorhaben:
 Neubau / Erweiterung des Betriebsgeländes
 Weiling, Erlenweg 134, Coesfeld

Planbezeichnung:
 Bohrprofile / Bodenarten
 Rammdiagramme / DPL 10

Plan-Nr:	2	Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	Bowinkelmann	Datum:	09.04.14
Gezeichnet:	Große-Kracht		
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:	BoG 58/14/358		

URBANSKI & VERSMOLD

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



Neubau / Erweiterung Betriebsgelände
Welling, Erlenweg 134, Coesfeld
BoG 58/14/358
Plan-Nr. 1

● B = Bohrung (1 - 14)
+ RS = Rammsondierung (1 - 2)