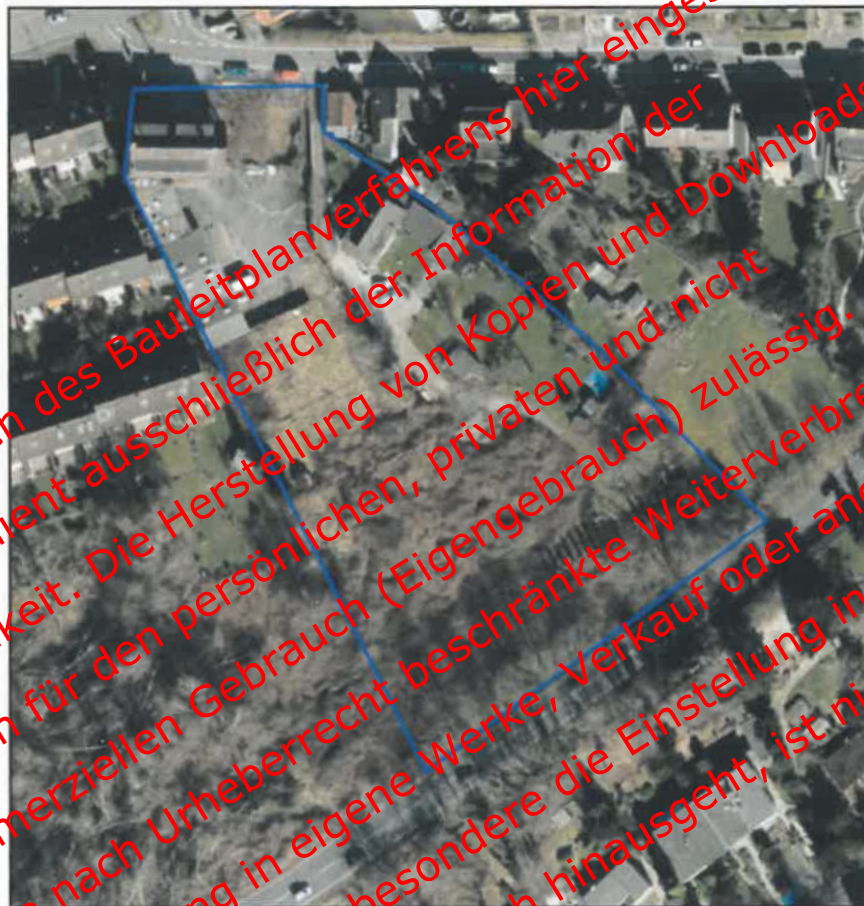


Baugrunduntersuchungen / Gründungsberatung

Zur Errichtung einer Wohnbebauung im BPlan-Gebiet:
„Gracht/Einmündung Honigsberger Straße, U22“

Gemarkung – Holthausen, Flur 12, Flurstück 68, 69, 562, 775, 776, 769 und 770



Auftraggeber:

Wilma Wöhrnen West Bauprojekte GmbH

Herr Jacobs, Herr Mutz

Pempelfurtstraße 1

40880 Ratingen

Auftragsdatum:

01.03.2017

Projektnummer:

5516

Datum:

28.03.2017

Berichtersteller:

Dipl. Geol. D. Klusenwirth

R. Goetzke, B.Eng.

Inhaltsverzeichnis

1.	VORBEMERKUNG UND AUFTRAG	3
	1.1 Bergschadenstechnische Risikobeurteilung	4
2.	FELDDARBEITEN	4
	2.1 Bodenaufbau / Geologie	5
	2.2 Grundwasser und Versickerung	7
3.	GRÜNDUNG	8
	3.1 Kennwerte	8
	3.2 Gründung der Gebäude	9
	3.3 Trockenhaltung / Wasserhaltung	10
	3.4 Böschung / Verbau (Bauphase)	10
	3.5 Wiederverfüllung der Baugrube	10

Verzeichnis der Anlagen

- Anlage 1: Lagepläne**
- Anlage 1.1: Lageplan
- Anlage 1.2: Luftbild
- Anlage 1.3: Lageplan des projektierten Baugebietes (Grundlage / Erschließung der Planung bPlan Ingenieurgesellschaft Essen, aus dem Monat September 2016)
- Anlage 1.4: Lageplan der durchgeführten Sondierungen (RKS 1 bis RKS 8)
- Anlage 1.5: Lageplan nicht abgeschlossener Sanierungsmaßnahmen
- Anlage 1.6: Beurteilung des bergschadenstechnischen Risikos im Bereich des Grundstücks an der Straße „Gracht“ in Mülheim an der Ruhr, DMT vom 25.11.2015
- Anlage 2: Schichtenprofile und Schichtenverzeichnisse der erfolgten Rammkernsondierungen (RKS) und Rammsondierungen (DPH)**
- Anlage 3: Beurteilung des bergschadenstechnischen Risikos im Bereich des Grundstücks an der Straße „Gracht“ in Mülheim an der Ruhr, DMT vom 25.11.2015**

1. Vorbemerkung und Auftrag

Die Wilma Wohnen West Projekte GmbH aus Ratingen plant den Erwerb der Grundstücke an der Straße Gracht Nr. 176-178 in Mülheim an der Ruhr. Die Fläche soll von den bisherigen Eigentümern übernommen und einer Folgenutzung durch eine Wohnbebauung zugeführt werden. Das Gelände besteht aus mehreren getrennten Grundstücksflächen im nördlichen Teil und einer angrenzenden Freifläche im südlichen Grundstücksbereich.

Durch die Wilma Wohnen West Projekte GmbH wird die Errichtung einer Wohnbebauung geplant. Die konkrete Planung mit Angaben zur Gestaltung der Verkehrswege, der Freiflächen und zur Höhenlage der Geländeoberkante nach erfolgtem Rückbau der Wohnbebauung ist in der folgenden Abbildung 1 dargestellt und liegt in der Anlage 1 als Entwurfsplanung des vorliegenden Gutachtens bei.



Abbildung 1: Entwurfsplanung der Erschließung zum Baugebiet Gracht in Mülheim an der Ruhr

Im Vorfeld zur geplanten Neubebauung erfolgt der Rückbau der sich noch auf den Grundstücken befindlichen Gebäude in Form der noch bestehenden Wohnbebauung auf den Flurstücken 775, 776 und 68 sowie der Aufnahme der befestigten Flächen die überwiegend auf dem Flurstück 776 vorliegen.

Hinsichtlich der geplanten Neubebauung war es erforderlich Informationen über den Untergrundaufbau im Bearbeitungsgebiet zu gewinnen und Aussagen hinsichtlich der Gründung der geplanten Wohnbebauung zu tätigen. In diesem Zusammenhang wurden im März 2017 entsprechende Feldarbeiten zur Untersuchung der Baugrundeigenschaften der im Untersuchungsgebiet anstehenden Auffüllungs- und Bodenschichten durchgeführt.

Im Bereich der Bearbeitungsfläche befinden sich zwei Sanierungsflächen, die bereits teilweise bearbeitet wurden. Kontaminierte Bodenschichten wurden bzw. werden im Zuge der noch ausstehenden Sanierungsarbeiten durch sauberes und verdichtungsfähiges Material ersetzt. In der Anlage 1 ist ein Übersichtsplan mit der Eintragung der Sanierungsbereiche enthalten.

1.1 Bergschadenstechnische Risikobeurteilung

Ausweislich der vorliegenden Stellungnahme der DMT vom 15.12.2015 (siehe Anlage 3) in Bezug auf die bergschadenstechnische Gefährdungsbeurteilung zu dem hier behandelten Grundstück sind keine Einwirkungen durch den umgegangenen Bergbau auf die Tagesoberfläche mehr zu erwarten. Somit sind keine weiteren Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen in diesem Zusammenhang erforderlich.

In der Stellungnahme der DMT wird weiterhin darauf hingewiesen, dass sofern bergbaubedingte Störstellen im Rahmen der Erdbauarbeiten auffallen, ein Gutachter in diesem Zusammenhang einzuschalten ist.

2. Feldarbeiten

Zur Erkundung des Baugrundes wurden insgesamt 8 Rammkernbohrungen nach DIN ISO EN 22475-1 und 4 schwere Rammsondierungen nach DIN 4094 niedergebracht. Das Untersuchungsgebiet befindet sich südlich der Straße Gracht und nördlich der Essener Straße (B1) in Mülheim an der Ruhr.

Die Geländearbeiten wurden am 07.03.2017 durch das geotechnische Büro Gräf aus Bochum ausgeführt. In der folgenden Abbildung 2 ist die Lage der einzelnen Ansatzstellen dargestellt, der Plan liegt der Anlage 1 des vorliegenden Gutachtens bei.



Abbildung 2: Lageplan mit Eintragung der Ansatzstellen der durchgeführten Rammkernsondierungen vom 07.03.2017

2.1 Bodenaufbau / Geologie

Für das o.g. Bauvorhaben soll im Vorfeld der Planungen eine Baugrunduntersuchung mit Gründungsberatung angefertigt werden. Es liegen dem Verfasser folgende Planunterlagen vor:

- Lageplan (digital)
- Schichtenprofile/-verzeichnisse/Rammdiagramme
- Geologische Karte C4706 (1:100.000)
- Grundlagen der projektierten Planung



Abbildung 2: Ausschnitt vom Blatt GK C4706 Düsseldorf – Essen

Nach Sichtung des geologischen Kartenmaterials (Geologische Karte C4706 Düsseldorf-Essen) stehen im Untersuchungsgebiet die Lößlehme (Lö) über den mehr oder weniger sandigen Ton-/Schluff- bzw. Sandsteinen der „Unteren Wittener Schichten“ (cwW) an. Im Zuge der Feldarbeiten wurden insgesamt 3 Schichteinheiten erbohrt:

Schichteinheit 1: Auffüllung (A) - (Homogenbereich A, Bodenklasse 1/3/5)

Da ein Großteil der Flächen als Grün- bzw. Gartenflächen vorliegt, bestehen die oberflächennahen Auffüllungen überwiegend aus einem Oberboden mit hohem Organikanteil (Humos, Wurzelwerk und Geäst). Im Bereich der befestigten Flächen liegt unterhalb der asphaltierten Deckschicht ein inhomogenes Auffüllungsmaterial aus Schotter, Schlacke und Bauschutt vor.

Schichteinheit 2: Lößlehm (Schluff, UL // Feinsand, SU) - (Homogenbereich B, Bodenklasse 4)

Der geogene, feinsandige Schluff und schluffige Feinsand zeigt eine steife Konsistenz. Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen N10 zeigen hier Durchschnittswerte von 1 bis 5 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe (Schlagzahlen).

Schichteinheit 3: Sandstein, verwittert (ZV) - (Homogenbereich C, Bodenklasse 6)

Im Bereich der Sondierstelle RKS 2 wurde ab einer Tiefe von 5,60 m u. GOK der Verwitterungshorizont des Karbons als verwitterter Sandstein der unteren Wittener Schichten erbohrt.

Die folgende Tabelle gibt die Erkundungstiefen und aufgeschlossenen Auffüllungen der Rammkernsondierungen in übersichtlicher Form wieder.

Tabelle 1: Ansatzpunkte auf dem Untersuchungsgelände

Untersuchungs- punkte	Höhenansatz in m ü. NN	Endtiefe m u. GOK	technogene Beimengungen Substrate	Auffüllungs- mächtigkeit
RKS 1	101,05	4,80	Schwarzdecke, Schotter, Schlacke, Bauschutt	Auffüllung 1,30 m
RKS 2	100,53	6,00	Schwarzdecke, Schotter, Schlacke, schluffige Bodenbeimengungen	Auffüllung 0,50 m
RKS 3	101,21	5,00	Mutterboden / Gartennutzung	Auffüllung 0,70 m
RKS 4	100,75	6,00	Berge, Betonbruch, schluffige Bodenbeimengungen	Auffüllung 0,60 m
RKS 5	100,41	5,00	Mutterboden / Gartennutzung	Auffüllung 0,50 m
RKS 6	99,45	5,00	Mutterboden / Gartennutzung	Auffüllung 0,60 m
RKS 7	99,75	5,00	Mutterboden / Gartennutzung	Auffüllung 0,50 m
RKS 8	99,30	6,00	Mutterboden / Gartennutzung	Auffüllung 0,50 m

Durch die Niederbringung von Rammkernsondierungen konnte im nördlichen Bearbeitungsbereich eine Auffüllungsmächtigkeit mit technogenen Materialien (Bergematerial, Bauschutt und Schlacken) bis zu 1,30 m (Rammkernsondierung RKS 1, RKS 2 und RKS 3) nachgewiesen werden. Im südlichen Bearbeitungsbereich befinden sich nutzungsspezifische (Gartennutzung) eine ca. 0,60 m starke humose Oberbodenschicht.

2.2 Grundwasser und Versickerung

Grundwasser wurde in den Bohrungen nicht angetroffen. Langzeitbeobachtungen von Wasserständen (System ELWAS) liegen nicht vor. Das Grundwasser befindet sich in größeren Tiefen innerhalb des Trennflächengefüges des Felsgesteins des Niederrheinisch Westfälischen Steinkohlengebirges.

Grundsätzlich besitzen die Auffüllungen aufgrund der inhomogenen Lagerung und Zusammensetzung eine gute Durchlässigkeit ($k_f \geq 10^{-5}$ m/s). Der Schluff stellt einen Grundwassernichtleiter bzw. Grundwasserhemmer dar ($k_f \geq 10^{-7}$ m/s). Darüber hinaus ist der Schluff der „Schichteinheit 2“ wasser- und bewegungsempfindlich.

Eine Versickerung von Oberflächenwässern ist auf der Grundstücksfläche aufgrund der stauenden bindigen Schluffböden nicht möglich.

3. Gründung

3.1 Kennwerte

In der folgenden Tabelle sind die bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Bodenschichten anhand der Bodenansprache, Probenbeurteilung und Rammsondierung wie folgt abgeschätzt.

Tabelle 2: bodenmechanische Kennwerte

Bodenart	γ (kN/m ³)	γ_r (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	φ (°)	c (kN/m ²)	E_s (kN/m ²)	Frostempfindlichkeits klasse nach ZTVE-StB
<u>Schichteinheit 1a:</u> Auffüllung (Mutterboden) weich	15,5	15,5	5,5	17,5	-	500-1200	F3
<u>Schichteinheit 1b:</u> Auffüllung (A) mitteldicht	18	19,5	9,5	32,5	-	60.000-80.000	F2
<u>Schichteinheit 2:</u> Schluff (UL) steif	18,5	20	10	27,5	2	6.000-10.000	F3
<u>Schichteinheit 3:</u> Sandstein (ZV) halbfest – fest	24	24	14	25	-	200.000-300.000	F2

mit:

γ = Wichte des erdfeuchten Bodens

γ_r = Wichte wassergesättigt

γ' = Wichte des Bodens unter Auftrieb

φ = Reibungswinkel des drainierten Bodens

c = Kohäsion des drainierten Bodens

E_s = Steifeziffer

Frostempfindlichkeit

F1 = nicht frostempfindlich

F2 = mittel bis gering frostempfindlich

F3 = stark frostempfindlich

3.2 Gründung der Gebäude

Die Fläche liegt nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 in keiner Erdbebenzone.

Die Wohnhäuser sind mit Keller geplant. Informationen bzgl. der OK-KF-Höhen lagen dem Gutachterersteller nicht vor. Ausweislich der Bohrerergebnisse wird die Gründung überwiegend im Bereich des steifen Lößlehms stattfinden. Sofern im Gründungsbereich organische Böden und Auffüllungen anstehen sind diese zu entfernen. Die Gründung ist frostfrei zu führen.

Nach Entfernung der organischen Böden und Auffüllungen kommt es bei der Verwendung einer elastisch gebetteten Bodenplatte einheitlich zur Gründung auf dem Schluff (UL). Der Lößboden kann nur geringe Lasten aufnehmen und ist sehr setzungsempfindlich. Es ist empfohlen im Bereich der Sohlfuge ein Tragschichtpolster aus Kalksteinschotter mit der Körnung 0/45 mm mit einer Stärke von ≥ 40 cm aufzubauen. Alternativ kann mit entsprechender wasserrechtlicher Genehmigung auch ein Mineralgemisch aus geeigneten RC-Materialien erfolgen. Zwischen Schluff und Mineralgemisch ist ein Geotextil (GRK4) zu verlegen.

Das Mineralgemisch ist lagenweise in einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98\%$ einzubauen. Es kann ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von

$$\sigma_{R,d} \leq 286 \text{ kN/m}^2 \quad (\sigma_{zul} \leq \sim 200 \text{ kN/m}^2)$$

mit einem Bettungsmodul von

$$k_s \leq 10 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

Es ist mit relativ gleichmäßigen Setzungen ≤ 2 cm zu rechnen.

Ausreichende Sicherheit gegen Grundbruch und bauwerksverträgliche Setzungen dürfen als nachgewiesen angesehen werden, wenn die Bedingung

$$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$$

erfüllt ist.

$\sigma_{E,d}$ Bemessungswert der Sohlruckbeanspruchung

$\sigma_{R,d}$ Bemessungswert des Sohlwiderstandes

Die Verdichtungsleistung ist gutachterlich nachzuweisen ($E_{Vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$).

3.3 Trockenhaltung / Wasserhaltung

Erdberührte Gebäudeteile sind nach DIN 18195-6 gegen aufstauendes Sickerwasser zu sichern. Alternativ ist eine Betonbauweise gemäß DAfStB-Richtlinie (Beanspruchungsklasse 1) zweckmäßig.

Sofern im Zuge der Baumaßnahme tiefere Eingriffe in den anstehenden Boden erfolgen, wird eine bauzeitige, offene Wasserhaltung als optional bei Starkregenereignissen empfohlen. Die Dimensionierung der Pumpenleistung ist den tatsächlich auftretenden Wassermengen anzupassen.

3.4 Böschung / Verbau (Bauphase)

Sofern tiefere Eingriffe in den Untergrund erfolgen, kann folgender Böschungswinkel für die Baugruben angesetzt werden:

Der direkte Nachweis des Böschungswinkels nach DIN 4084 gilt ohne Grundwassereinfluss. Folgende Ausgangsparameter sind anzunehmen:

Lastfall 2 = BS-T mit Teilsicherheitswert $\gamma_{\phi} = 1,15$

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$

$\phi = 32,5^\circ$

$c = 0 \text{ kN/m}^2$

Nachweis nach DIN 4084:

$\tan \beta = (\tan \phi) / \gamma_{\phi} = 0,637/1,15 = 0,554 \rightarrow \beta = 29^\circ (\sim 1:1,8)$

Im Bereich des steifen Schluff (UL) kann der Böschungswinkel auf 60° erhöht werden. Sämtliche Baugrubenwände sind gegen Durchfeuchtung mittels Folienabdeckung zu schützen.

Es gelten die Angaben der DIN 4123 und DIN 4124.

3.5 Wiederverfüllung der Baugrube

Zur Verfüllung der Baugrube können die nicht organischen Auffüllungen der Schichteinheit 1 verwendet werden, ebenfalls aufbereitetes RC-Material (wasserrechtliche Genehmigung vorausgesetzt).

Diese sind lagenweise in einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ einzubauen.

Die in diesem Bericht aufgeführten Daten bzgl. der bodenmechanischen und hydrogeologischen Eigenschaften beruhen auf punktuellen Aufschlüssen und allgemeinen Kenntnissen der örtlichen geologischen Situation. Sollten während der Projektmaßnahme

andere als die in diesem Bericht beschriebenen geologischen Verhältnisse angetroffen werden, so ist unverzüglich der Bodengutachter zu informieren.

Unna, den 28.03.2017



D. Klusenwirth (Dipl.-Geol.)



R. Goetzke (B.Eng.)