

Beratende Ingenieure

- Altlasten ■ Abbruch ■ Baugrund
- Bodenmanagement ■ SiGeKo



Baugrunduntersuchungen / Gründungsberatung

Baugebiet „Wohnpark Emscherquelle“ in 59439 Holzwickede
Erschließung und Errichtung einer Wohnbebauung

Gemarkung Holzwickede, Flur 10, Flurstück 591



Auftraggeber:

Wilma Wohnen West Projekte GmbH
Herr Jacobs, Herr Mutz
Pempelfurtstraße 1
40880 Ratingen

Projektnummer:

5636 (Auftrags- Nr. 14830 / 160 / 46110/ 6)

Auftragsdatum:

13.11.2017

Datum:

14.03.2018

Berichtersteller:

D. Klusenwirth, Dipl. Geol.
R. Goetzke, B. Eng.

IGS GmbH
Südring 31
59423 Unna

Tel.: 02303 – 87149-0
Fax: 02303 – 87149-29

Dirk Klusenwirth
Mobil: 0157 – 7260 8385
e-Mail: dirk.klusenwirth@igs-boden.de

Roman Goetzke
Mobil: 0160 – 9980 6466
e-Mail: roman.goetzke@igs-boden.de

Inhaltsverzeichnis

1.	VORBEMERKUNG UND AUFTRAG	4
1.1	Grundlagen	5
1.2	Geologie	5
1.3	Bergschadenstechnische Risikobeurteilung	6
2.	FELDDARBEITEN	7
2.1	Einteilung in Schichteinheiten	10
2.2	Grundwasser	11
2.3	bodenmechanische Kennwerte	11
3.	GRÜNDUNGSBERATUNG	12
3.1	Erschließung Kanal/Straße	12
3.2	Gründung von Gebäuden mit Keller	13
3.3	Verwendung von Recyclingschotter	13
3.4	Trockenhaltung / Wasserhaltung	14
3.5	Böschung / Verbau (Bauphase, ohne Grundwassereinfluss)	14
3.6	Wiederverfüllung der Baugrube	14
4.	UMWELTTECHNISCHE BETRACHTUNG DES VORHANDENEN BODEN- UND AUFFÜLLUNGS- KÖRPERS	14
5.	BEMERKUNG	16

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Lagepläne

Anlage 1.1: Lageplan der Untersuchungsfläche

Anlage 1.2: Luftbild der Untersuchungsfläche

Anlage 1.3: Entwurfsplanung des Wohnparks-Emscherquelle

Anlage 1.4: Lageplan zu den durchgeführten Ramm – und Rammkernuntersuchungen

Anlage 2: Aufzeichnungen zu den geotechnischen Feldarbeiten

Anlage 2.1: Schichtenprofile und Schichtenverzeichnisse der Rammkern- und
Rammsondierungen

Anlage 2.2: Geländeschnitt Nord-Süd

Anlage 2.3: Geländeschnitt West-Ost

Anlage 3 Untersuchungen von Bodenmaterial

Anlage 3.1: Prüfberichte Nummer 3745589 bis 3745598 der SGS Fresenius Herten
GmbH vom 14.03.2018

Anlage 3.2: Abfallrechtliche Einstufung zur Verwertung

1. Vorbemerkung und Auftrag

Die Wilma Wohnen West GmbH plant auf dem Grundstück der ehemaligen Emscher Kaserne in Holzwickede die Errichtung von 201 Wohneinheiten. Die Wohneinheiten sollen als Mehrfamilienhäuser, Doppelhaushälften, Reihenhäuser und Einfamilienhäuser aufgebaut werden. Neben der Errichtung der Wohnhäuser sind auch die dazugehörigen Gärten, Garagen, die benötigten Verkehrsflächen sowie Gemeinschaftsflächen vorgesehen.



Abbildung 1: Luftbild des Bearbeitungsgebiets (Quelle tim-online.nrw.de / DOP 20)

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 Januar und Februar 2018 entsprechende Feldarbeiten zur Untersuchung der Baugrundeigenschaften der im Untersuchungsgebiet anstehenden Auffüllungs- und Bodenschichten durchgeführt.

1.1 Grundlagen

Die Flächen der ehemaligen Emscher – Kaserne befinden sich im südwestlichen Gebiet der Gemeinde Holzwickede. Die Liegenschaft umfasst eine Fläche von ca. 87.725 m² von dieser Fläche sind zurzeit etwa 14.000 m² bebaut. Die Fläche umfasst die Flurstücke 72, 73, 74 und 616 der Flur 14 in der Gemarkung Holzwickede. Das Gelände im Norden durch die Sölder Straße, im Westen durch die Schäferkampstraße, im Osten durch den Breiten Weg und im Süden durch die Margaretenstraße eingefasst. Die Zufahrt zum ehemaligen Kasernenstandort erfolgt über den ehemaligen Haupteingang der Kaserne an der Margaretenstraße.

Die bestehende Bebauung umfasst die ehemaligen Truppenunterkünfte mit den dazugehörigen weiteren Kasernengebäuden. Im Vorfeld der Baumaßnahme ist die aufstehende Bebauung komplett zurückzubauen.

Für die Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- Auskunft aus dem Altlastenkataster – Kreis Unna – November 2016
- Endbericht der Altlastenuntersuchung – Mull & Partner – August 2005
- Rückbauuntersuchung – Mull & Partner – Februar 2006
- Stellungnahme zur Altlastenuntersuchung – Oberfinanzdirektion Hannover – April 2006
- Entwurfsplanung zur Erschließung – Wilma Wohnen West Projekte GmbH – Februar 2018
- Schichtenprofile/-verzeichnisse und Rammdiagramme
- Geologische Karte Blatt 4511 Schwerte (1:25.000)
- Geologische Karte Blatt C4710 Dortmund (1:100.000)

Die Geländearbeiten zur Untersuchung des Untergrundaufbaus wurden durch einen qualifizierten Nachunternehmer im Unterauftrag der IGS GmbH durchgeführt, diese erfolgten im Januar und Februar 2018.

In den folgenden Kapiteln werden die zuvor aufgeführten Unterlagen sowie durchgeführten Baugrunduntersuchungen ausgewertet und der anstehende Baugrund hinsichtlich der geplanten Wohnbebauung bewertet.

1.2 Geologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Übergangsbereich zwischen der Münsterländer Kreidebucht sowie des variszischen Grundgebirges des Oberkarbons. Bei den Gesteinsschichten des Oberkarbons handelt es sich nach Auswertung des geologischen

Kartenmaterials um die kohleflözführenden Sedimentgesteine, zeitlich sind diese Schichten den Sprockhöveler Schichten des Namur C zu geordnet und bestehen aus Ton- und Schluffsteinen in Wechsellagerung mit Sandsteinen und Kohleflözen.

Die Gesteinsschichten werden von Ablagerungen aus dem Quartär überlagert. Diese liegen als überwiegend feinsandige Schluffe, dem so genannten Löss vor.

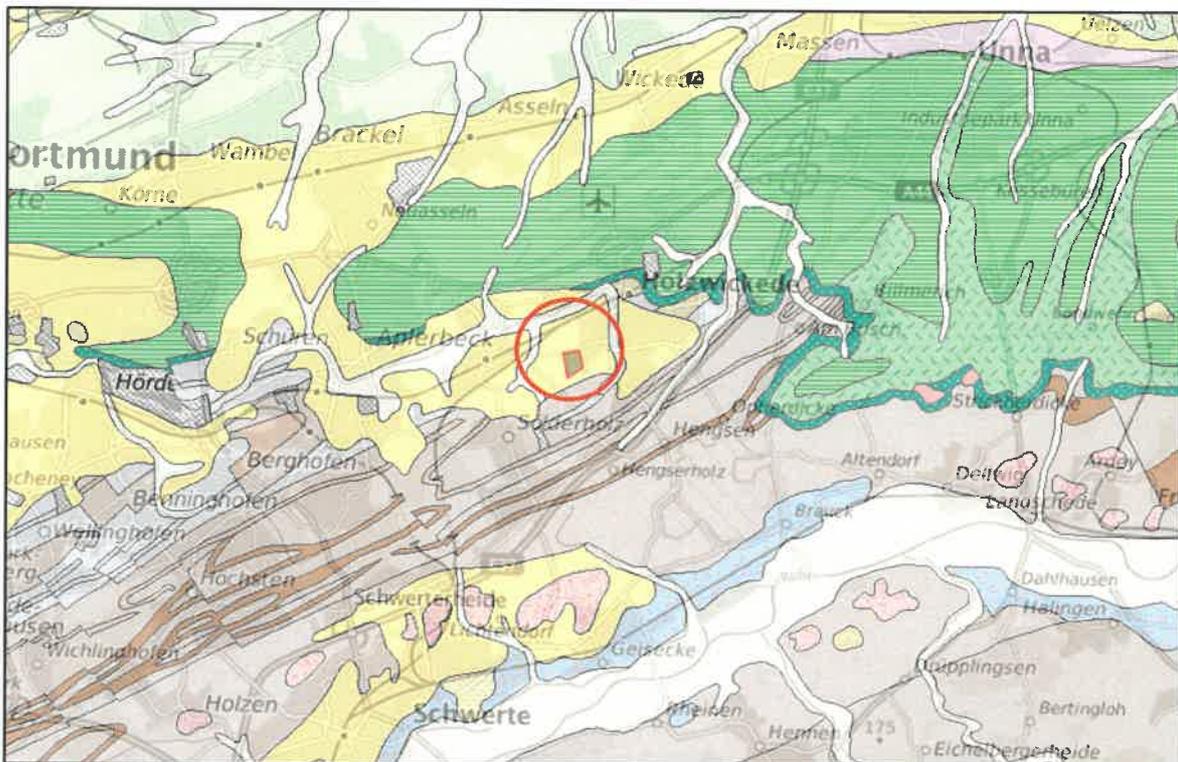


Abbildung 2: Ausschnitt aus der geologischen Übersichtskarte (Quelle: GEOportal.NRW - IS GK 100)

1.3 Bergschadenstechnische Risikobeurteilung

Aufgrund der geringen Überdeckung des flözführenden Grundgebirges ist das Vorhandensein von bergbauwürdigen Lagerstätten „Steinkohle“ nicht auszuschließen. Weiterhin wird durch den Auskunftsdienst „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen“ der Bez. Regierung Arnsberg ausgewiesen, dass mit einem tagesnahen Bergbau zurechenen ist.

Zur Überprüfung sollten zunächst die bei der Bez. Regierung Arnsberg bzw. dem zuständigen Bergwerksfeldeigentümer vorliegenden Grubenbilder eingesehen werden.

2. Feldarbeiten

Zur Erkundung des vorliegenden Untergrundaufbaus wurden im Zeitraum von Januar bis Februar 2018 entsprechende Aufschlüsse veranlasst. In diesem Zusammenhang wurden insgesamt 21 Rammkernbohrungen nach DIN ISO EN 22475-1 und 24 leichte und schwere Rammsondierungen (DPL und DPH) nach DIN 4094 niedergebracht. Anhand der Ergebnisse aus den Rammkernsondierungen wurden die Geländeschnitte der Anlage 2.2 und 2.3 erstellt.

Die Lage der Ansatzstellen der Sondierbohrungen ist der folgenden Abbildung bzw. des in der Anlage enthaltenen Lageplans zu entnehmen.



Abbildung 3: Lage der Sondieransatzstellen in Bezug zur geplanten Baumaßnahme (Grundlage:)

In der folgenden Tabelle 1 sind die durchgeführten Sondierungen mit den erreichten Endtiefen, der Höhen der Ansatzstellen und der angetroffenen Schichtenfolge zusammenfassend aufgeführt.

Tabelle 1: Untersuchungspunkte

IGS GmbH
Südring 31
59423 Unna

Tel.: 02303 - 87149-0
Fax: 02303 - 87149-29

Dirk Klusenwirth
Mobil: 01577-2608385
e-Mail: dirk.klusenwirth@igs-boden.de

Roman Goetzke
Mobil: 0160-99806613
e-Mail: roman.goetzke@igs-boden.de

Untersuchungs- punkte	Ansatzhöhe in m ü. NN	Endtiefe m u. GOK (m NN)	Schichtfolge	Auffüllungszusammen- setzung
RKS / DPH 1	+129,40	4,20 (+125,2)	0,00-0,05 Schwarzdecke 0,05-1,00 Auffüllung 1,00-3,70 Schluff, feinsandig 3,70-4,20 Sandstein	Berge, Schotter, stark sandig
RKS / DPH 2	+128,55	5,60 (+122,95)	0,00-0,30 Auffüllung 0,30-1,00 Auffüllung: 1,00-5,6 Schluff, feinsandig	Oberboden, Pflanzenreste Schluff, feinsandig, schwach steinig
RKS / DPH 3	+132,35	4,00 (+128,35)	0,00-0,05 Schwarzdecke 0,05-1,00 Auffüllung 1,00-3,70 Schluff, feinsandig 3,70-4,00 Sandstein	Berge, Schotter, Ziegelreste
RKS / DPH 4	+131,97	3,20 (+128,77)	0,00-0,05 Schwarzdecke 0,05-0,80 Auffüllung 0,80-2,80 Schluff, feinsandig 2,80-3,20 Sandstein	Schotter, stark sandig
RKS / DPH 5	+136,01	3,20 (+132,81)	0,00-0,30 Oberboden, Pflanzenreste 0,30-2,50 Schluff, feinsandig 2,50-3,20 Sandstein	Keine Auffüllung
RKS / DPH 6	+136,17	4,00 (+132,17)	0,00-0,25 Auffüllung 0,25-0,90 Auffüllung 0,90-1,50 Auffüllung 1,50-2,90 Schluff, feinsandig 2,90-4,00 KO, Tonsteinstücke	Oberboden, Schotter, Berge, sandig, steinig, Ziegelbruch, Pflanzenreste, Sandsteinstücke
RKS / DPH 7	+127,65	5,00 (+122,65)	0,00-0,10 Schwarzdecke 0,10-1,20 Auffüllung 1,20-5,00 Schluff, feinsandig	Kalkstein, Schotter
RKS / DPH 8	+129,80	5,00 (+124,80)	0,00-0,10 Pflastersteine 0,10-1,00 Auffüllung 1,00-4,60 Schluff, feinsandig 4,60-5,00 Sandstein	Kalkstein, Schotter, sandig
RKS / DPH 9	+129,80	5,00 (+124,80)	0,00-0,10 Schwarzdecke 0,10-1,20 Auffüllung 1,20-4,50 Schluff, feinsandig 4,50-5,00 Feinsand, Mittelsand, schwach schluffig	Sandsteinstücke, Schlacke Reste, sandig

Untersuchungs- punkte	Ansatzhöhe in m ü. NN	Endtiefe m u. GOK (m NN)	Schichtfolge	Auffüllungszusammen- setzung
RKS / DPH 10	+130,29	4,50 (+125,79)	0,00-0,50 Oberboden, Pflanzenreste 0,50-3,90 Schluff, feinsandig 3,90-4,50 Sandstein	Keine Auffüllung
RKS / DPL 11	+132,42	4,60 (+127,82)	0,00-0,50 Oberboden, schluff, Pflanzenreste 0,50-1,00 Auffüllung 1,00-3,60 Schluff, feinsandig 3,60-4,60 Sandstein	Schluff, feinsandig, Betonreste
RKS / DPH 12	+132,19	5,00 (+127,19)	0,00-0,50 Oberboden, Pflanzenreste 0,50-5,00 Schluff, feinsandig	Keine Auffüllung
RKS / DPH 13	+131,10	5,00 (+126,10)	0,00-0,50 Oberboden, schwach steinig, Pflanzenreste 0,50-4,00 Schluff, feinsandig 4,00-5,00 Sandstein	Schluff, feinsandig, Oberboden, Pflanzenreste, schwach steinig
RKS / DPH 14	+132,56	5,00 (+127,56)	0,00-0,40 Oberboden, Pflanzenreste 0,40-4,20 Schluff, feinsandig 4,20-5,00 Sandstein	Keine Auffüllung
RKS / DPH 15	+132,23	4,00 (+128,23)	0,00-0,40 Auffüllung 0,40-1,20 Auffüllung: 1,20-3,60 Schluff, feinsandig 3,60-4,00 Sandstein	Oberboden, stark schluffig Schluff, feinsandig, Beton
RKS / DPH 16	+134,35	4,10 (+130,25)	0,00-0,40 Oberboden, Pflanzenreste 0,40-3,70 Schluff, feinsandig 3,70-4,10 Sandstein	Keine Auffüllung
RKS / DPL 17	+135,54	4,50 (+131,04)	0,00-0,50 Auffüllung 0,50-3,50 Schluff, feinsandig 3,50-4,50 Sandstein	Oberboden, steinig, Ziegelreste, Pflanzenreste
RKS / DPH 18	+134,16	4,60 (+129,56)	0,00-0,40 Oberboden, Pflanzenreste 0,40-3,60 Schluff, feinsandig 3,60-4,60 Sandstein	Keine Auffüllung
RKS / DPL 19	+136,67	4,20 (+132,47)	0,00-0,50 Auffüllung 0,50-3,50 Schluff, feinsandig 3,50-4,20 Sandstein	Oberboden, stark schluffig, Sandsteinstücke, Pflanzenreste

Untersuchungs- punkte	Ansatzhöhe in m ü. NN	Endtiefe m u. GOK (m NN)	Schichtfolge	Auffüllungszusammen- setzung
RKS / DPH 20	+136,66	5,50 (+131,16)	0,00-1,00 Auffüllung 1,00-2,00 Auffüllung 2,00-5,50 Schluff, feinsandig	Oberboden, Schluff, feinsandig, Betonreste, mit Schlacken, Ziegelreste, Pflanzenreste
RKS / DPL 21	+136,12	6,00 (+130,12)	0,00-2,70 Auffüllung 2,70-6,00 Schluff, feinsandig	Schluff, steinig, Schlacken-Reste feinsandig, Sandsteinstücke
DPL 1	+129,20	4,79 (+124,41)	-	-
DPL 2	+136,29	4,99 (+131,30)	-	-
DPL 3	+136,21	5,01 (+131,20)	-	-

2.1 Einteilung in Schichteinheiten

Die angetroffenen Boden- und Auffüllungsschichten lassen sich wie folgt in vier Schichteinheiten unterteilen. Dabei erfolgt die Einteilung in Homogenklassen analog zu den Schichteinheiten.

Schichteinheit 1: Mutterboden (OU, Bodenklasse 1, Homogenbereich A)

Im Bereich der nicht befestigten Flächen befindet sich unterhalb der Grasnarbe ein organischer Oberboden. Es handelt sich dabei um einen, z.T. angefüllten organischen Oberboden in überwiegend weicher Konsistenz.

Schichteinheit 2: Auffüllung (A, Bodenklasse 1, Homogenbereich B)

Bereiche der Bearbeitungsfläche verfügen über eine Auffüllung, diese besteht überwiegend aus steinig-kiesigen Schichten mit Bauschuttresten und Schlacken als anthropogene Beimengungen. Hierbei ist besonders der Bereich des ehemaligen Sportplatzes aufzuführen, in diesem Bereich liegt aufgrund der Geländemorphologie eine Geländeauffüllung von bis zu 3,0 m vor. Untergeordnet wurde angefüllter Schluff aufgeschlossen.

Schichteinheit 3: Schluff (UL, Bodenklasse 4, Homogenbereich C)

Unterhalb der Geländeauffüllungen bzw. des Oberbodenhorizontes wurden die Lößablagerungen angetroffen. Es handelt sich dabei um einen feinsandigen Schluff in weicher bis steifer Konsistenz.

Schichteinheit 4: Sandstein, verwittert (Bodenklasse 6+7, Homogenbereich D)

Unterhalb der quartären Bodenschichten beginnen die Felsgesteine des Oberkarbons. Die Felsgesteine liegen als Sandstein vor. An der Oberfläche ist der Fels verwittert. Zur Tiefe nimmt die Festigkeit zu, so dass die Bohrungen nach ca. 1,0 m in dieser Schicht abgebrochen werden mussten. Die Felsgesteine weisen gute Festigkeiten auf und eignen sich zur Abtragung von größeren Lasten.

2.2 Grundwasser

Grund-/Schichtenwasser wurde mittels der durchgeführten Bohrsondierungen nicht nachgewiesen. Es befindet sich erfahrungsgemäß in größeren Tiefen im Trennflächengefüge des Grundgebirges. Die Schluffe zeigen lediglich vereinzelte Vernässungshorizonte mit hohem Haftwasseranteil in den Bodenporen.

Grundsätzlich besitzt der Schluff aufgrund des erhöhten Feinkornanteils erfahrungsgemäß eine geringe Durchlässigkeit ($k_f \leq 10^{-7}$ m/s). Er ist darüber hinaus wasser- und bewegungsempfindlich.

Ausweislich des Onlineauskunftssystems elwas-web, des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, liegt die nächst gelegene öffentliche Grundwassermessstelle etwa 3,6 km westlich. Aufgrund der hohen Entfernung lassen sich daraus keine Aussagen bzgl. der Grundwassersituation auf dem Grundstück der Emscher Kaserne treffen.

2.3 bodenmechanische Kennwerte

In der folgenden Tabelle sind die bodenmechanischen Kennwerte 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 1:</u> Mutterboden (OU) weich	15,5	15,5	5,5	28	1	500-1.000	F3

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 2:</u> Auffüllung (A) locker-mitteldicht	16-18	18,5-20,5	8,5-10,5	30-31	-	40.000-80.000	F2
<u>Schichteinheit 3:</u> Schluff (UL) weich-steif	17,5-18,5	19-20	9-10	27,5	2-5	8.000-12.000	F3
<u>Schichteinheit 4:</u> Sandstein verwittert	23	23	13	25	40	250.000-450.000	F1

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. Gründungsberatung

Die Fläche liegt nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 in keiner Erdbebenzone. Eine frostfreie Gründung ist zu gewährleisten. Organische Böden und Auffüllungen sind aus dem Gründungsbereich zu entfernen.

3.1 Erschließung Kanal/Straße

Die tieferen Schmutzwasserkanäle besitzen Sohliefen von im Mittel ca. 2,5 m u. GOK.

Bei der Gründung der Kanäle und Schachtbauwerke auf dem **weichen** Schluff (UL) ist zusätzlich ein verstärktes Rohraufleger von ≥ 15 cm mit verdichtungsfähigem Mineralgemisch und ein Geotextil GRK3 zwischen Schluffboden und Rohraufleger einzuplanen. Es kann mit einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} \leq 210$ kN/m² gerechnet werden. Im Bereich des **steifen** Schluff (UL) ist kein zusätzliches Rohraufleger notwendig.

Die Verfüllung des Rohr-/Schachtgrabens ist mit verdichtungsfähigem Bodenmaterial durchzuführen. Hierbei ist auf ein Feinkornanteil von ≤ 15 Gew.% zu achten. Soll der Schluff (UL) verwendet werden, so ist er durch die Zugabe von ca. 2-4 Gew.-% Kalk bzw.

Kalkzementgemischen (z.B. Dorosol 50/50 o. 30/70) zu verbessern. Der Einbau des Füllmaterials hat lagenweise (≤ 30 cm) in einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ zu erfolgen.

Da das Baugebiet als „Wohnpark“ geplant ist, sind gemäß RSTO12 die Straßen als Wohnstraße in die Belastungsklasse Bk1,0 einzustufen. Das vorhandene Erdplanum ist in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) einzustufen. Gemäß Tabellen 6+7 und Bild 6 wird ein frostsicherer Aufbau von 60 cm empfohlen. Auf dem Erdplanum ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MPa nachzuweisen. Ggf. ist im Bereich weicher Schluffe ein Geotextil (z.B. Combigrid GRK4) zu verlegen. Je nach Bauweise ist auf der Frostschuttschicht ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120$ MN/m² bzw. auf der Schottertragschicht ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 150$ MPa nachzuweisen.

3.2 Gründung von Gebäuden mit Keller

Sämtliche Gebäude sind mit Keller geplant. Daher erfolgt die Gründung auf dem weichen bis steifen Lößlehm (Schluff, UL) der Schichteinheit 3. Es wird die Gründung mit einer elastisch gebetteten Bodenplatte auf einer ausreichend dimensionierten Schottertragschicht empfohlen. Hierzu ist nach Ausschachtung der Baugrube ein Geotextil GRK4 zu verlegen. Darauf ist eine Tragschicht aus Mineralgemisch 0/45 in einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98\%$ lagenweise mit ≥ 40 cm einzubauen. Für die Bodenplatte kann mit einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} \leq 250$ kN/m² und einem Bettungsmodul von $k_s \leq 5$ MN/m³ gerechnet werden. Mit relativ gleichmäßigen Setzungen von ≤ 1 cm ist zu rechnen.

Auf dem Baufeld befinden sich zurzeit unterkellerte Gebäude. Nach dem Rückbau sind die Keller bis auf Höhe des Erdplanums lagenweise mit verdichtungsfähigem Material in einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ zu verfüllen.

3.3 Verwendung von Recyclingschotter

Für die Erstellung von Tragschichten bzw. zur Verfüllung der Keller der zurückzubauenden Gebäude kann alternativ zu Natursteinschotter auch Recyclingschotter verwendet werden.

Vor dem Einbau von Recyclingschotter ist eine wasserrechtl. Erlaubnis gem. § 8 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bei der zuständigen Umweltbehörde (Kreis Unna) einzuholen. Es wird darauf hingewiesen, dass im Bearbeitungsbereich die vorliegenden Schluffe vereinzelt

Vernässungshorizonte mit hohem Haftwasseranteil in den Bodenporen aufweisen. In diesen Bereichen ist im Einzelfall zu prüfen, inwieweit RC-Schotter verwendet werden darf.

3.4 Trockenhaltung / Wasserhaltung

- Bereich Keller → DIN 18533 (aufstauendes Sickerwasser) mit W2.1-E Situation 1, ohne Dränung nach DIN 4095
- Wasserhaltung bei aufstauendem Sickerwasser in offener Weise optional

3.5 Böschung / Verbau (Bauphase, ohne Grundwassereinfluss)

Für die Baugruben der Gebäude kann ein Böschungswinkel von maximal 45° angesetzt werden. Es gelten die Angaben der DIN 4123 und DIN 4124. Sollten aufgrund beengter Platzverhältnisse bzw. Lastansätze keine geböschten Baugruben möglich sein, so ist ein statisch gesondert nachzuweisender Trägerbohlwandverbau zu wählen. Unterfangungen nach DIN 4123 im Bereich der direkten Nachbarbebauung sind ggf. zu berücksichtigen.

Für den Kanalgraben kann bei ausreichenden Platzverhältnissen entweder eine geböschte Grabenwand ($\beta \leq 45^\circ$) ausgeführt werden, oder es ist ein klassischer Grabenverbau nach DIN 4124 zu wählen.

3.6 Wiederverfüllung der Baugrube

Zur Verfüllung der Baugruben sind Böden zu verwenden, deren Feinkornanteil 15 Gew.% nicht überschreiten. Diese sind lagenweise in einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ einzubauen.

4. Umwelttechnische Betrachtung des vorhandenen Boden- und Auffüllungskörpers

Bzgl. der Verwertung bzw. Abfuhr der anfallenden Aushubmassen wurden zehn Mischproben aus den aufgeschlossenen Bodenmaterialien zusammengefasst. Die Probenzusammensetzung sowie die Einstufung der Untersuchungsergebnisse gemäß der LAGA für Boden (2004) sowie LAGA Bauschutt (bei MP-1) ist der folgenden Tabelle 3 zu entnehmen.

Die chemischen Analysen wurden nach den gültigen DIN- und ISO-Methoden durchgeführt. Die jeweiligen Verfahren und Bestimmungsgrenzen sind in den Prüfberichten der SGS

Baugrunduntersuchungen / Gründungsberatung zum Baugebiet „Wohnpark Emscherquelle“ in Holzwickede - Erschließung und Errichtung einer Wohnbebauung

Seite 15 von 16

14.03.2018

Fresenius GmbH, Herten aufgeführt. Der Prüfbericht der erfolgten chemischen Untersuchung ist der Anlage 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Zusammensetzung der Mischproben für die laboranalytischen Untersuchungen

Probenbezeichnung	Bereich	Entnahmetiefe m u GOK	Materialbeschreibung	Einstufung zur Verwertung gemäß LAGA
MP-001	RKS 1 - 2	0,05 – 1,00 m	Auffüllung (Berge, Schotter, sandig)	>Z2 gem. LAGA Bauschutt
MP-002	RKS 2 – 1 RKS 5 – 1 RKS 10 – 1 RKS 11 – 1 RKS 12 - 1	0,00 – 0,3 m 0,00 – 0,3 m 0,00 – 0,5 m 0,00 – 0,5 m 0,00 – 0,5 m	Oberboden	Z 0
MP-003	RKS 13 – 1 RKS 14 – 1 RKS 15 – 1 RKS 16 – 1 RKS 18 – 1	0,00 – 0,5 m 0,00 – 0,4 m 0,00 – 0,4 m 0,00 – 0,4 m 0,00 – 0,4 m	Oberboden	Z 0
MP-004	RKS 20 - 1 RKS 21 - 1	0,00 – 1,0 m 0,00 – 0,7 m	Oberboden mit anthropogenen Beimengungen	Z 0
MP-005	RKS 20 - 2 RKS 3 - 2	1,0 – 2,0 m 0,5 – 1,0 m	Auffüllung (Schluff, feinsandig, mit Schlacken, Betonreste)	Z 0
MP-006	RKS 6 - 2	0,25 – 0,9 m	Auffüllung (Berge, Schotter, Ziegelreste)	Z 1.2
MP-007	RKS 11 - 2	0,5 – 1,0 m	Auffüllung (Schluff, feinsandig, Ziegel- und Betonreste)	Z 0
MP-008	RKS 5 - 2 RKS 6 - 4 RKS 16 - 2 RKS 16 - 3 RKS 17 - 2 RKS 17 - 3	0,3 – 1,3 m 1,5 – 2,5 m 0,4 – 1,4 m 1,4 – 2,5 m 0,5 – 1,5 m 1,5 – 2,5 m	feinsandiger Schluff	Z 0

Proben-bezeichnung	Bereich	Entnahmetiefe m u GOK	Materialbeschreibung	Einstufung zur Verwertung gemäß LAGA
MP-009	RKS 1 - 3	1,0 – 2,0 m	feinsandiger Schluff	Z 0
	RKS 4 - 3	0,8 – 2,50 m		
	RKS10 - 2	0,5 – 2,0 m		
	RKS 14 - 2	0,4 – 1,4 m		
	RKS 18- 2	0,4 – 1,4 m		
MP-010	RKS 2 - 2	0,3 – 1,0 m	Feinsand / Mittelsand	Z 0
	RKS 7 - 3	1,2 – 1,5 m		
	RKS 7 - 4	1,5 – 2,5 m		
	RKS 8 - 2	1,0 – 2,2 m		
	RKS 9 - 3	1,2 – 2,2 m		
	RKS 13 - 2	0,5 – 1,5 m		

Sofern Erforderlich sind im Zuge der Erdarbeiten weitere chemische Untersuchungen durchzuführen.

5. Bemerkung

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, 14.03.2018


D. Klusenwirth (Dipl.-Geol.)


R. Goetzke, B. Eng.