



Geotechnisches Büro

Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner • BERATENDER GEOLOGE UND INGENIEUR

Baugrunderkundung · Erd- und Grundbau · Ingenieur- und Hydrogeologie · Altlasten · Bodenschutz · Gebäuderückbau

Geotechn. Büro N. u. W. Müller und Partner – Bockumer Platz 5a – 47800 Krefeld

Mühlenstadt Wegberg
Fachbereich 302 Umwelt, Verkehr, Abwasser
Herrn Wolfgang Küppers
Rathausplatz 25

41844 Wegberg

vorab per Mail: wolfgang.kueppers@stadt.wegberg.de

Rüdiger Kroll¹

Dipl.-Geologe

Jürgen Latotzke¹

Dipl.-Ingenieur

Norbert Müller²

Dipl.-Ing., Dipl.-Geol.

Dr. Wolfram Müller²

Dipl.-Geologe

¹ Partner

² Freier Mitarbeiter

Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld

Tel.: 0 21 51 / 58 39 - 0

Fax: 0 21 51 / 58 39-39

www.geotechnik-dr-mueller.de

buero@geotechnik-dr-mueller.de

04.11.2020 WM/HL

Gutachten Nr. WM 213/20

BGA

Baugrundübersichtsgutachten

für das geplante Bauvorhaben in

Wegberg Dalheim-Rödgen, Rödgener Straße

– B-Plangebiet III-7 „Hessenfeld“ –

1. Vorgang und örtliche Situation

Die Stadt Wegberg plant im Ortsteil Dalheim-Rödgen ein neues Baugebiet. Dieses soll sich im Südwesten an die vorhandene Bebauung mit einer Gesamtfläche von ca. 29.000 m² anschließen.

Es sind zwei Zufahrten vorgesehen – und zwar von der Straße Marienberg im Norden und von der Rödgener Straße im Osten.

Das untersuchte Gelände wurde bisher weitestgehend landwirtschaftlich bzw. gärtnerisch genutzt. Nur randlich ist auf der Ostseite ein verbuschtes Gelände vorhanden (Flurstück 93 und südlich angrenzend daran). Wegen der starken Verbuschung mußte die weiter östlich vorgesehene RKB 5 an den Westrand des Flurstücks 93 verlegt werden.

Gemäß Angebot vom 07.09. und nachfolgendem Auftrag vom 18.09.2020 wurden - wie vorgesehen - 10 Rammkernbohrungen bis in eine Tiefe von ca. 5 m unter das jeweilige Gelände abgeteuft. Die im einzelnen erbohrten Schichten sind im Schichtenverzeichnis angegeben und in Anlage 2 zeichnerisch dargestellt. Die Lage der Bohrpunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Das untersuchte Baugebiet weist zwischen der Nord- bis Nordwestseite und der Südseite recht große Höhenunterschiede auf von insgesamt ca. 2,5 m bis 4,7 m. Auf der Südwestseite steigen die Höhen wenig südwestlich unserer RKB 1 auf über 77 mNHN an, während sie an der nördlichen Grundstücksgrenze (ca. 25 m westlich unserer RKB 9) auf ca. 72,66 mNHN abfallen. Dies ergibt sich aus den Höheneinmessungen des hier im Vorfeld tätigen Vermessers. Es handelt sich hier um ein natürliches überwiegend flachwelliges Relief, wobei der tiefste Geländeteil am Südrand der Parzelle 166 im oberen Abschnitt einer natürlichen Talung liegt, die sich hier nach Nord-Nordwesten hin anschließt. Diese führt zu dem Ost-West verlaufenden Taleinschnitt des Rothenbaches, welcher auf niederländischer Seite in die Rur mündet.

Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden einnivelliert und auf 2 Punkte des Vermessers bezogen. Diese sind im Lageplan eingetragen und werden mit P 1 bezeichnet auf der Nordostseite (=75,30 mNHN) bzw. P 2 auf der Südwestseite (=77,10 mNHN).

2. Bodenaufbau

Der Bodenaufbau stellt sich nach der Bohrkernaufnahme durch den Linksunterzeichner wie folgt dar:

- Mutterboden
- stark sandiger Schluff bis schluffiger Sand, oben mit humosen Spuren
- stark schluffiger Sand bis sandiger Schluff, humusfrei, steif
- sandiger Kies, unten meist schwach lehmig
- lehmiger Sand, rostbraun, unten schwach lehmig
- schwach schluffiger Feinsand, dicht (Tertiär)

Mutterboden

Die Schichtenfolge beginnt überall mit Mutterboden. Dieser wurde in Stärken zwischen meist ca. 0,30 m und 0,35 m festgestellt. Lokal beträgt die Stärke auch 0,40-0,45 m (vgl. RKB 9 und 10 auf der Nordwestseite). Der Mutterboden ist hier meist sandig ausgebildet.

Unter dem Mutterboden folgt ein schluffiger bis stark schluffiger Sand. Dieser weist bis in Tiefen zwischen ca. 0,6 m und maximal 0,8 m (außerhalb von den verbuschten Flächen) humose Spuren auf. Diese sind auf die jahrzehntelange landwirtschaftliche / gärtnerische Nutzung zurückzuführen.

Stark sandiger Schluff bis schluffiger Sand, oben mit humosen Spuren

Unter dem Mutterboden folgt in der Regel noch eine ca. 0,3-0,8 m starke Schicht aus stärker bindigem Boden. Hierbei handelt es sich geologisch um Sandlöß, welcher im oberen Abschnitt, d.h. bis ca. 0,6 m/0,8 m Tiefe noch eine geringe humose Komponente aufweist (= humose Spuren im Schichtenverzeichnis und den Profilschnitten) und in den Eiszeiten auf das hier schon vorhandene Relief aufgeblasen wurde.

Stark schluffiger Sand bis sandiger Schluff, humusfrei, steif

Bei den RKB 1 – RKB 2 im höher gelegenen westlichen Teil sowie bei den RKB 9 – RKB 10 auf der tiefer liegenden Nordwestseite besitzen die bindigen Deckschichten eine etwas größere Stärke. Sie reichen hier bis ca. 1,2/1,5 m unter das jeweilige Gelände. Bei der RKB 9 -

nahe dem oberen Rand des o.g. Taleinschnittes - folgt darunter bis ca. 2,2 m Tiefe noch ein stark sandiger Lehm.

Die Untergrenze des stark bindigen Bodens hat - verglichen mit dem heutigen Oberflächenrelief - ein etwas abweichendes Relief. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die eiszeitlichen Windablagerungen das Relief der etwas abweichend ausgebildeten Terrassenoberfläche zugedeckt haben. Dadurch fehlen im Umfeld der RKB 9, d.h. im Bereich des nach NNW-verlaufenden Taleinschnittes die nachfolgend beschriebenen Kiese der Hauptterrasse.

Sandiger Kies, unten meist schwach lehmig

Unter den schluffig-sandigen Deckschichten folgt ein sandiger bis stark sandiger Kies. Dieser besitzt typischerweise Mächtigkeiten zwischen ca. 0,5 m und 0,9 m. Örtlich wurde ein lehmiger sandiger Kies darunter ausgehalten (vgl. Profilschnitte A-B, C-D und D-E). Er ist im unteren Abschnitt meist lehmig bis schwach lehmig ausgebildet. Nach dem Eindringwiderstand der Rammkernsonde zu urteilen, besitzt der Boden eine mindestens mitteldichte und nach unten zunehmend dichte Lagerung. Geologisch handelt es sich um Ablagerungen der Hauptterrasse von Rhein und Maas bzw. des spättertiären Pliozäns.

Lehmiger Sand, rostbraun, unten schwach lehmig

Unter den kiesig-sandigen Terrassenablagerungen folgen typisch rostbraun gefärbte lehmige Sande. Der Lehmanteil nimmt in der Regel nach unten hin ab, so daß es sich hier dann um meist schwach lehmige Sande handelt. Lokal wurde auch ein erhöhter Lehmgehalt festgestellt, d.h. in Teilbereichen wie bei RKB 10 tritt dann ein sandiger Lehm auf. Dessen Konsistenz ist derzeit mindestens halbfest, die lehmigen bis stark lehmigen Sande sind als mitteldicht bis dicht einzustufen.

Geologisch dürfte es sich hier um Verwitterungsbildungen der weiter unten folgenden tertiären Sande handeln.

Schwach schluffiger Feinsand, dicht (Tertiär)

Ab ca. 4,1 m/4,3 m bei den höher gelegenen Bohrungen auf der Südseite bzw. ab ca. 3,1 m bis 4 m auf der Nordwestseite wurden deutlich heller gefärbte tertiäre Sande erbohrt. Diese sind meist schwach schluffig ausgebildet. Sie besitzen nach dem Eindringwiderstand der Rammkernsonde zu urteilen hier eine durchweg dichte Lagerung. Geologisch handelt es sich

nach unseren Unterlagen hierbei um Meeressande des mittleren Miozäns. Diese werden unterlagert von weiteren tertiären Ablagerungen aus Sand mit Einschaltungen von Ton und Braunkohleflözen. Da die Schichten nach ihrer Ablagerung tektonisch nach Nordosten hin verkippt, d.h. heißt leicht schräg gestellt wurden, tritt das hier eingeschaltete Flöz Frimmersdorf wenige Kilometer westlich bis südwestlich des neuen Baugebietes in einem schmalen Streifen zutage.

Stärker zusammendrückbare Schichten, die für die Setzungen von Bedeutung sein können, sind daher im tieferen Untergrund nicht mehr vorhanden.

Erdbebenzone / Untergrundklasse / Baugrundklasse

Das Gebiet des Bauvorhabens wird nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für NRW der Erdbebenzone 2 und der Untergrundklasse T nach DIN 4149: 2005-04 zugeordnet. Der Bauwerksstandort kann in die Baugrundklasse C gemäß DIN 4149 eingestuft werden.

3. Wasserverhältnisse

3.1 Grundwasser und Schichtenwasser

Der Grundwasserspiegel wurde bis zur Bohrendteufe von 5,0 m, d.h. bis zu einem Niveau von ca. 69,0 mNHN auf der Nordwestseite bzw. knapp 72,0 mNHN auf der Südseite nicht erbohrt. Er liegt nach unseren Kartenunterlagen hier deutlich tiefer. Auszugehen ist von Tiefen von ca. 16-20 m unter dem normalen Gelände. Das Grundwasser liegt somit innerhalb der feinkörnigen, tertiären Ablagerungen. Die Grundwasseroberfläche hat ein Gefälle nach N-NW.

Über dem eigentlichen Grundwasserspiegel kann sich über stärker bindigen Schichten bzw. Lagen zeitweilig etwas Stau- bzw. **Schichtenwasser** bilden. Zu nennen sind hier zum einen die stärker bindigen Schichten im Umfeld der RKB 9 bis RKB 10, welcher hier in Tiefen zwischen ca. 1,0 m und 2,0 m unter Gelände vorkommen. Zum anderen gibt es stärker lehmige Anteile/Einschaltungen in dem rostfarbenen, stark lehmigen Sand, welcher hier in Tiefen von meist 3,0 m bis 4,0 m verbreitet ist.

3.2 Wasserdurchlässigkeiten

Den stärker lehmig ausgebildeten Deckschichten ist ein k_f -Wert von $\leq 0,5-1 \times 10^{-6}$ m/s zuzuordnen. Die Effekte der **Schichtenwasserbildung** sind hier jedoch noch als relativ gering einzustufen, zumal die entsprechenden Schichten bzw. Einschaltungen in der Regel ein seitliches Gefälle in westliche bzw. nördliche Richtung aufweisen.

Die beste **Wasserdurchlässigkeit** der anstehenden Böden ist der oberflächennahen Schicht von sandigem Kies bis kiesigem Sand zuzuordnen. Diese kiesig-sandigen Ablagerungen der Hauptterrasse von Rhein und Maas bzw. des unterlagernden Pliozäns weisen erfahrungsgemäß Wasserdurchlässigkeiten von $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s bis 5×10^{-5} m/s auf.

Dagegen besitzen die hier flächenhaft vorkommenden, stärker lehmigen (rostfarbenen) Sande, die in der Regel unterhalb dieser Kiesschicht folgen, deutlich reduzierte Durchlässigkeiten von ca. $k_f = 0,1-1 \times 10^{-5}$ m/s (vgl. hierzu weitere Ausführungen in Abschnitt 7-8).

Das Plangebiet liegt innerhalb der Wasserschutzzone IIIA des Wasserwerkes Rödgen.

4. Bodenklassen nach DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)

Mutterboden	- Bodenklasse 1
schluffiger Sand bis sandiger Schluff	- Bodenklasse 3-4
sandiger Lehm	- Bodenklasse 4
lehmiger bis stark lehmiger Sand	- Bodenklasse 3-4
schwach schluffiger Feinsand (Tertiär)	- Bodenklasse 3-4

Vom anstehenden Boden wurden diverse Bodenproben entnommen. Diese werden in unserem Probenlager über einen Zeitraum von mindestens 6 Monaten aufbewahrt, d.h. bis ca. März 2021. Wir bitten um rechtzeitige Benachrichtigung, wenn die Proben länger aufbewahrt werden sollen. Sie können auch im Sommer 2021 verwendet werden, um gezielte Untersuchungen z.B. zur Kornverteilung der anstehenden Böden durchzuführen.

Außerdem sollte geprüft werden, ob es wegen der bisherigen langjährigen landwirtschaftlichen bzw. gärtnerischen Nutzung nicht zweckmäßig ist, an Mischproben des Oberbodens

bodenchemische Untersuchungen durchzuführen. Hiermit ließe sich z.B. prüfen, wie mit Herrn Küppers telefonisch am 27.10. d.J. besprochen, ob der humose Oberboden evtl. eine Belastung durch Pflanzenschutzmittel (PSM) aufweist.

Greift man diese Frage einer möglichen Belastung des anstehenden, gewachsenen Bodens durch die Vornutzung allerdings erst in einem Jahr (oder später) auf, so müßten neue Bodenproben entnommen werden. Dies ist dann zwangsläufig mit erhöhten Kosten für die 2. Probenahme verbunden.

5. Bodenmechanische Kennwerte

Nach der Bohrkernansprache können den Bodenarten folgende bodenmechanische Kennwerte zugeordnet werden (Erfahrungswerte):

Bodenarten	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' [kN/m ³]
stark schluffiger Sand bis sandiger Schluff, humusfrei, steif	28-30	5-8	15-20	19	
stark sandiger Lehm, steif	27-28	6-10	14-16	19	
sandiger Kies, mitteldicht bis dicht	37-38	1-2	70-110	20	
lehmiger kiesiger Sand	35	2-5	50-90	20	
lehmiger bis stark lehmiger Sand, rostbraun, mitteldicht bis dicht	33-35	3-5	50-90	20	
schwach schluffiger Feinsand, mitteldicht (Tertiär)	32-33	1-2	70-120	20-21	10-11

Die humosen bis schwach humosen Deckschichten sind stark zusammendrückbar. Sie sind für eine Lastabtragung nicht geeignet.

Die darunter folgenden humusfreien schluffig-sandigen und kiesig-sandigen Deckschichten sowie die tertiären Bildungen inkl. der rostbraunen lehmigen Sande besitzen eine gute Scherfestigkeit und Tragfähigkeit.

Die Steifeziffern nehmen zur Tiefe hin in der Regel weiter zu.

Die oberflächennahen stärker schluffigen Sande und sandigen Schluffe bzw. der lokal festgestellte sandige Lehm sind jedoch störungsempfindlich. Diese bindigen bis schwach bindigen Böden nehmen oberflächlich leicht eine weiche Zustandsform an, wenn der Boden bei der Ausschachtung naß ist und zusätzlich durch den Baustellenbetrieb stärker mechanisch beansprucht wird.

Darüber hinaus sind die bindigen Bodenarten stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E-StB 17). Auch die verbreitet angetroffenen schwach lehmigen bzw. schwach schluffigen Sande sind noch frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 2).

6. Allgemeine Gründungsvorschläge

6.1 Übersicht

Auf dem bisher zum größten Teil landwirtschaftlich/gärtnerisch genutzten Gelände ist die Erschließung eines größeren Neubaugebietes geplant. Vorgesehen sind nach den uns übermittelten Entwürfen diverse freistehende Wohnhäuser sowie etliche Doppelhäuser. Im Bereich der RKB 8 ist zentral ein größeres, evtl. mehrgeschossiges Gebäude vorgesehen.

Angaben zu den geplanten Höhen der Fußböden liegen zum heutigen Zeitpunkt noch nicht vor. Es ist jedoch davon auszugehen, daß man die zur Erschließung vorgesehene ringförmige Wohnstraße recht gut an das derzeit vorhandene Geländeniveau anpassen wird. Anderenfalls wären hier erhebliche Bodenbewegungen nötig. Im Vorfeld ist zu prüfen, wie man die zukünftigen Höhen insbesondere im Umfeld der RKB 9 gestaltet, wo ein von NNW kommender Taleinschnitt mindestens 30-40 m in das Planungsgebiet hinein reicht (vgl. hierzu auch Profilschnitt C-E).

Nach unseren Erfahrungen aus diversen vergleichbaren B-Planvorhaben am Niederrhein ist davon auszugehen, daß man die noch näher zu planenden Straßen von ihrem Niveau her nur geringfügig über dem aktuellen Geländeniveau anordnen wird. Üblicherweise wird der Erdgeschoßfußboden gegenüber der Straße dann nochmals um 1-2 Stufen, entsprechend um ca. 15-30 cm angehoben. Daher wird im folgenden davon ausgegangen, daß man bei nichtunterkellelter Bauweise ein Gründungsniveau erhält, welches zwar in frostfreier Tiefe unter dem zukünftigen Gelände, jedoch nur 0,4-0,7 m unter dem aktuellen Gelände liegen wird.

Entsprechend ist bei unterkellelter Bauweise von einem Niveau der normalen Baugrubensohle auszugehen, welches ca. 2,50 m/2,80 m unter dem aktuell vorhandenen Gelände liegen wird. Diese hier skizzierten Annahmen werden in den folgenden Abschnitten 6.2 und 6.3 für unsere Gründungsvorschläge zugrunde gelegt. Sollte die Planung stark von diesen Annahmen abweichen, bitten wir um Benachrichtigung, um ergänzende Angaben machen zu können.

6.2 Nichtunterkellerte Bauweise

Die Gründung muß in jedem Falle unterhalb des Mutterbodens und des unterlagernden schluffig-sandigen Bodens mit geringer humoser Komponente erfolgen. Aus dieser Forderung ergeben sich Mindesttiefen für die Gründung von ca. 0,60-0,80 m, bezogen auf das aktuelle Gelände. Bei einer üblichen (geringen) Anhebung des zukünftigen gegenüber dem aktuellen Gelände um wenige Dezimeter ergeben sich somit notwendige Mindesttiefen für die Fundamentausschachtung von ca. 0,8-1,0 m, um die humosen bis schwach humosen Deckschichten sicher bis in eine frostfreie Tiefe zu durchgründen.

In dem höheren südlichen bis östlichen Grundstücksteilen (etwa Bereich der RKB 3-4, 5-6 und 7-8) wird die Gründungssohle normaler Fundamente dann schon im Grenzbereich zu den unterlagernden dicht gelagerten sandigen Kiesen liegen. Diese sind für eine Gründung gut geeignet.

Will man in den genannten südlichen und östlichen Bereichen mit hoch anstehenden, gut tragfähigen kiesigen Terrassensanden eine **Plattengründung** vornehmen, so muß der darüber anstehende humose und schluffig-sandige Boden vollständig entfernt und durch einen gut verdichteten Kies-Sand bzw. ggf. RCL-Material ersetzt werden.

Bei einem Verzicht auf Frostschürzen muß dabei der aufgefüllte und verdichtete Boden entsprechend seiner Stärke über die Außenkanten der geplanten Betonbodenplatte überstehen.

Der Einbau des Verdichtungsmaterials muß lagenweise erfolgen, wobei die Lagenstärke 40 cm möglichst nicht überschreiten sollte. Zu fordern ist ein Verdichtungsgrad von mindestens 98% der einfachen Proctordichte. Auf der Oberfläche des verdichteten Kies- bzw. Schotterplanums sollte ein E_{v2} -Wert $\geq 80 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen werden.

Im westlichen und **nordwestlichen Bereich** des Geländes (Umgebung der RKB 9) besitzen die **schluffig-sandigen Deckschichten eine deutlich größere Mächtigkeit**. Sie reichen hier bis ca. 1,30/2,20 m unter Gelände. Eine Durchgründung dieser bindigen Deckschichten ist hier wenig zweckmäßig, da dies mit einem zu hohen Aufwand verbunden wäre. Gegründet werden kann hier jedoch unmittelbar in den anstehenden humusfreien bindigen Deckschichten, wenn die zulässigen Bodenpressungen entsprechend reduziert werden.

6.3 Unterkellerte Bauweise

Wie oben angegeben, wird hier von einer notwendigen Ausschachtungstiefe von ca. 2,50-2,80 m unter dem aktuell vorhandenen Gelände ausgegangen.

In diesem Ausschachtungsniveau wird man in der Regel die rostbraun gefärbten lehmigen bis stark lehmigen Sande antreffen. Diese stellen aufgrund ihrer hohen Festigkeit ebenfalls einen guten Baugrund dar. Je nach Lehmgehalt sind diese Böden jedoch bei nasser Witterung störungsempfindlich und grundsätzlich auch frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2-F3, siehe Abschnitt 5).

Die Gründung erfolgt am zweckmäßigsten auf einer tragenden Betonbodenplatte.

Für die Ausschachtung sollte hier in jedem Fall ein **Gerät ohne Zähne** verwendet werden, um eine Auflockerung des lehmig-sandigen Bodens zu vermeiden. Wegen des erhöhten Lehmgehaltes des in der geplanten Baugrubenebene anstehenden Bodens ist es zweckmäßig, hier eine mindestens 20 cm starke Schutz- und Tragschicht unterhalb der normalen Gründungsebene vorzusehen. Die Ausschachtung sollte also entsprechend vertieft werden.

Dieses Material sollte am zweckmäßigsten Zug um Zug mit der Ausschachtung auf die vertiefte Baugrubensohle aufgebracht werden. Es sollte zunächst nur mit dem Baggerlöffel vor-

sichtig abgestampft werden. Eine Verdichtung des hier einzubauenden Kies-Sandes oder Schottermaterials (\varnothing 0/45 mm) mittels Verdichtungsgerät ist nur zulässig, wenn der darunter anstehende gewachsene Boden lediglich eine **normale - geringe Bodenfeuchte** besitzt. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen sollte der Bodengutachter hinzugezogen werden, um die örtlich zweckmäßigen Maßnahmen im einzelnen festzulegen. **Bodenstörungen** der für die Gründung vorgesehenen **lehmhaltigen Sande** müssen unbedingt vermieden werden.

7. Weitere Hinweise für die Bauausführung

Empfohlen wird, bei der Ausschachtung der Baugrube diese rückschreitend von oben vorzunehmen. Die Baugrubensohle sollte möglichst nicht mit schwerem Gerät befahren werden, um eine Störung der Sohle zu vermeiden.

Eine Nachverdichtung in einer gestörten Ausschachtungssohle mittels Verdichtungsgerät ist nur dort zweckmäßig, wo in der Ausschachtungssohle schon der gewachsene lehm- und schluffarme Kies-Sand angetroffen wird.

Es wurde schon darauf hingewiesen, daß es zweckmäßig ist, die Ausschachtungssohle im Bereich von geplanten Kellern um ca. 20 cm zu vertiefen und auf die Sohle anschließend eine entsprechend starke Schutzschicht aufzubringen (vgl. Abschnitt 6.3).

Liegt die Baugrubensohle von unterkellerten Gebäuden schon in stärker bindigen Schichten, so kann aufgrund der Stauwirkung dieses Bodens Tageswasser und ggf. auch Schichtenwasser anfallen. In diesem Falle muß während der Bauzeit im erweiterten Arbeitsraum eine **offene Wasserhaltung** über Pumpensümpfe installiert werden.

Bzgl. der Baugrubenböschungen sind folgende maximale Böschungswinkel zu beachten:

Mutterboden	45°
schluffiger Sand mit Schlufflagen	50°
sandiger Lehm	60°
sandiger Kies und kiesiger Sand	45°
lehmiger bis stark lehmiger Sand	50°

Baufahrzeuge und Kräne mit einem Gesamtgewicht > 12 t müssen gemäß DIN 4124 von der Böschungsoberkante einen Mindestabstand von 2 m einhalten. Für Baufahrzeuge und Kräne mit einem Gewicht \leq 12 t sowie für den allgemeinen Straßenverkehr zugelassene LKW ist gemäß DIN 4124 ein Böschungsabstand von 1 m einzuhalten. Die ersten 0,6 m neben der Böschungsoberkante sind vollständig lastfrei zu halten.

Bei nichtunterkellerten Gebäuden müssen die humosen Deckschichten möglichst vollständig entfernt werden. Für die **Gründung der Bodenplatte** ist es im Falle einer Streifengründung ausreichend, bis zur Unterkante der notwendigen Wärmedämmung einen gut tragfähigen Boden einzubauen - und zwar gut verdichtungsfähigen und lehmfreien Kies-Sand (z.B. aus einer Naßauskiesung bzw. Frostschutzkies). Alternativ kann ggf. RCL-Material verwendet werden. Hierfür ist jedoch eine Genehmigung der zuständigen Umweltbehörde des Kreises notwendig.

Wird bei nichtunterkellerten Gebäuden ein Bodenaustausch vorgesehen, so muß dieser eine Mindeststärke von 40 cm besitzen. Verwendet werden kann ebenfalls hierfür der o.g. gut kornabgestufte und lehmfreie Kies-Sand oder ein Schottermaterial der Körnung 0/45 mm. Alternativ zu dem in der Regel preiswerteren RCL-Material kann hier auch Natursteinschotter der gleichen Körnung verwendet werden.

8. Hinweise zur Trockenhaltung

8.1 Unterkellerte Bauweise

Der in der Gründungsebene anstehende lehmhaltige Boden kann wasserstauend wirken. Gemäß der neuen DIN 18.533-1 ist hier daher die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E zugrunde zu legen. Bei der Herstellung von Keller und Betonbodenplatte gemäß DAfStb- Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ ist die Beanspruchungsklasse 1 zugrunde zu legen.

8.2 Nichtunterkellerte Bauweise

Bei einem Bodenaustausch mit gut verdichtetem Material ist davon auszugehen, daß der eingebaute Kies-Sand bzw. das hier verwendete RCL-Material wegen der notwendigen Ver-

dichtung ebenfalls wasserstauend wirken kann. Daher gelten hier die im vorstehenden Kapitel genannten Angaben bzgl. der Wassereinwirkungsklasse etc.

Zu berücksichtigen ist, daß durch die Anlage einer Versickerungsmulde für das Dachflächenwasser (vgl. Abschnitt 9) der Andrang von Schichtenwasser erhöht werden kann.

9. Angaben zur Regenwasserversickerung

9.1 Übersicht

Wie im Abschnitt 3 schon erläutert, liegt der Grundwasserspiegel im Bereich des Plangebietes in größerer Tiefe. Daher kann der gemäß DWA-A 138 erforderliche Mindestabstand zwischen der Unterkante der Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand MHGW von $d \geq 1,0$ m generell eingehalten werden.

Wegen der Lage des Plangebietes im westlichen Teil der Wasserschutzzone IIIA des Wasserwerkes Rödgen ist hier voraussichtlich nur eine **Muldenversickerung** zulässig. Für diese bietet es sich an, eine Versickerung in der relativ oberflächennahen Schicht von sandigem Kies vorzunehmen. Diese tritt jedoch nicht in allen Teilbereichen auf. Wie im Abschnitt 2 beschrieben, fehlt sie im weiteren Umfeld der RKB 9 (vgl. auch Profilschnitt C-E). In diesem Bereich, welcher nach unserer Einschätzung mehrere Grundstücke / Projekte angrenzend an den Fußweg nach Norden zum Marienberg betrifft, müßte man für eine Versickerung des Dachflächenwassers einen hydraulischen Anschluß suchen in den tertiären Feinsanden. Diese treten hier allerdings erst unterhalb von ca. 3,0 m / 3,3 m unter dem aktuell vorhandenen Gelände auf (vgl. hierzu Eintragung der ca. betroffenen Teilfläche in Anlage 1.2).

Um den hydraulischen Anschluß herzustellen, muß man in derartigen Bereichen mittels Bagger unterhalb der später anzulegenden Mulde eine ausreichend groß dimensionierte Vertiefung vornehmen. Diese sollte mindestens 25-30 cm in die tertiären Feinsande einbinden. Für den Bodenaustausch sollte schlufffreier Kies-Sand der Körnung B₃₂ verwendet werden.

Bei der Konzeption des Muldenstandortes ist zu berücksichtigen, daß dieser - insbesondere wegen der notwendigen Vertiefung - soweit vom geplanten nichtunterkellerten Neubau abgerückt wird, daß eine Druckabstrahlung unter 35-40° von der Außenkante der Betonbodenplatte zur Grubensohle eingehalten wird.

Diese Vorgabe gilt entsprechend auch für unterkellerte Gebäude, wobei dort der Höhenunterschied zwischen der vertieften Schachtsohle für den hydraulischen Anschluß und der normalen Baugrubensohle relativ gering sein dürfte.

Bei einem nichtunterkellerten Bauwerk wird in dem genannten Teilbereich bei einer Platten Gründung ein Bodenaustausch erforderlich (vgl. Abschnitt 6.2). Um einen Zutritt von Niederschlagswasser in diesem Bodenaustausch und den zugehörigen seitlichen Überstand sicher auszuschließen, sollten die Grubenwandungen mit überlappenden Kunststoffdichtungsbahnen abgehängt werden.

Vor dem Einbau des o.g. Betonkieses B₃₂ im Bereich unterhalb der geplanten Mulde ist es zu empfehlen, die Grubensohle nachzuarbeiten und verschleppten bindigen Boden etc. von der Grubensohle sorgfältig zu entfernen.

9.2 Muldenversickerung

Im größten Teil des Plangebietes läßt sich das Dachflächenwasser technisch am zweckmäßigsten über die oberflächennahe Schicht aus sandigem Kies in den Untergrund ableiten. Gemäß Runderlaßt des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft MURL zur Durchführung des § 51a LWG vom 18.05.1998 ist bei Versickerungsanlagen ein Grenzabstand von mindestens 2 m einzuhalten. Bei nichtunterkellerten Gebäuden, die nicht gegen drückendes Wasser gedichtet sind, beträgt der Mindestabstand 6 m.

Für Sickermulden ist der Durchlässigkeitsbeiwert k_f der belebten Bodenzone rechnerisch maßgeblich. Dieser wird in der Regel mit 5×10^{-5} m/s angesetzt. Für eine angeschlossene Dachfläche von 100 m² ist erfahrungsgemäß eine Muldengröße von 5 m² - 10 m² erforderlich. Empfohlen wird, die genaue Größe bei einer Detailplanung vom Bodengutachter genauer ermitteln zu lassen. Die Einstauhöhe sollte gemäß DWA-A 138 nicht mehr als 20-30 cm betragen.

Wird ein hydraulischer Anschluß an die gut wasserdurchlässige Schicht von gewachsenem, sandigem Kies hergestellt, so genügt es, diesen auf der Fläche der rechnerisch ermittelten Mulde vorzunehmen. Zu beachten ist dabei, daß über dem gut wasserdurchlässigen sandigen Kies in größeren Teilbereichen ein stark schluffiger Sand bis sandiger Schluff lagert mit k_f -Werten, die mindestens 1-2 Zehnerpotenzen geringer sind. Daher muß im zentralen und südwestlichen bis westlichen Teil des Plangebietes, d.h. dort, wo diese Schicht eine etwas

größerer Stärke besitzt, darauf geachtet werden, daß man den hydraulische Anschluß auch tatsächlich bis in die genannten Kies-Schicht herabführt (vgl. hierzu Schichtenverzeichnis und Profilschnitte in Anlage 2).

Auf eine **Rigolenversickerung** wird hier nicht näher eingegangen, da diese in einer Wasser-schutzzone IIIA normalerweise nicht genehmigungsfähig ist. Sollte dies hier ausnahmsweise doch der Fall sein, bitten wir um Benachrichtigung.

9.3 Auswirkung der Versickerung auf benachbarte und unterkellerte Gebäude

Im Abschnitt 3 sowie auch im Abschnitt 9.1 wurde schon darauf hingewiesen, daß sich über der flächenhaft im Plangebiet vorhandenen Schicht von lehmigem bis stark lehmigem Sand etwas Schichtenwasser bilden kann. Da die Mächtigkeit der Schicht aus sandigem Kies in der Regel nur 0,5-0,8 m beträgt, ist das Wasseraufnahmevermögen dieser Schicht begrenzt. Wegen der nur mäßigen bis relativ geringen Wasserdurchlässigkeit der unterlagernden lehmhaltigen Sande tritt - insbesondere in länger anhaltenden nassen Witterungsperioden - der Fall auf, daß sich das hier lokal verstärkt anfallende Wasser auf der geringer durchlässigen Schicht auf lehmigen Sand aufstaut. Für das eigene Wohnhaus des jeweiligen Bauherrn - ggf. auch für das angrenzend gelegene unterkellerte Wohnhaus eines anderen Bauherrn - muß dann mit einem erhöhten Andrang von Schichtenwasser gerechnet werden.

Wenn die Standorte der Versickerungsanlagen im Detail bekannt sind, sollten gezielt ergänzende Bohrungen ausgeführt werden, um konkrete Angaben für die Versickerung des Dachflächenwassers machen zu können.

Empfohlen wird, im Zuge der weiteren B-Plan Entwicklung sowohl ein konkretes Baugrundgutachten für den geplanten Straßenbau als auch für die einzelnen (privaten) Bauvorhaben erstellen zu lassen.

Treten zu den Angaben weitere Fragen auf bzw. werden durch Planungsänderungen Aussagen dieses Gutachtens betroffen, so bitten wir um Benachrichtigung, um ergänzend Stellung nehmen zu können.

W. Müller

Dr. Wolfram Müller



Schichtenverzeichnis

BVH in Wegberg Dalheim-Rödgen, Rödgener Straße

Gutachten Nr. WM 213/20 – BGA

Bezugshöhen: P 1 = 75,30 mNHN (Nordseite)

P 2 = 77,10 mNHN (Südwestseite)

Bohrung 1

Ansatzhöhe: ca. 76,20 mNHN

- 0,00-0,40 m Mutterboden, schwach kiesig
- 0,40-0,70 m schwach schluffiger Feinsand, schwach kiesig, mit humosen Spuren
- 0,70-1,30 m schwach lehmiger Sand
- 1,30-1,80 m stark kiesiger Sand bis sandiger Kies, z.T. schwach lehmig, überwiegend dicht
- 1,80-2,40 m schwach lehmiger Sand, unten lagenweise lehmig bis stark lehmig, rostbraun, mitteldicht bis dicht, meist erdfeucht
- 2,40-4,10 m schwach lehmiger Sand, mitteldicht bis dicht
- 4,10-4,50 m Feinsand, mittelsandig, schluffig bis schwach schluffig, nach unten zunehmen dicht

Rückstellproben:	RKB 1/1	0,00-0,40 m
	RKB 1/2	1,30-1,80 m
	RKB 1/3	1,80-3,40 m

Bohrung 2

Ansatzhöhe: ca. 76,65 mNHN

- 0,00-0,45 m Mutterboden, schwach kiesig
- 0,45-0,65 m stark schluffiger Feinsand, mit humosen Spuren
- 0,65-1,30 m lehmiger Sand, meist schwach kiesig
- 1,30-1,90 m stark kiesiger Sand bis sandiger Kies, schwach schluffig
- 1,90-3,40 m lehmiger bis stark lehmiger Sand, rostbraun
- 3,40-4,00 m lehmiger Sand, oben mit stärkeren Schlufflagen, halbfest
- 4,00-5,00 m Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, zunehmend dicht

Rückstellproben: RKB 2/1 0,00-0,45 m
 RKB 2/2 1,30-1,90 m
 RKB 2/3 1,90-3,40 m
 (Mischprobe mit RKB)

Bohrung 3

Ansatzhöhe: ca. 76,16 mNHN

- 0,00-0,35 m Mutterboden
- 0,35-0,45 m schwach schluffiger Sand, schwach humos, darunter mit humosen Spuren
- 0,45-1,50 m sandiger Kies, mitteldicht bis dicht, schwach schluffig
- 1,50-3,10 m schwach lehmiger Sand, unten meist lehmig, z.T. schwach kiesig, rostbraun, mitteldicht bis dicht
- 3,10-4,00 m Feinsand, schluffig, mitteldicht
- 4,00-5,00 m Feinsand, schwach schluffig, z.T. mittelsandig, zunehmend dicht

Rückstellprobe: RKB 3/1 0,00-0,35 m
 RKB 3/2 0,45-1,50 m
 RKB 3/3 1,50-1,90 m
 RKB 3/4 1,90-3,10 m

Bohrung 4 Ansatzhöhe: ca. 75,38 mNHN

0,00-0,35 m	Mutterboden
0,35-0,50 m	sandiger Schluff, mit humosen Spuren
0,50-1,60 m	sandiger Kies, z.T. schwach schluffig, mitteldicht bis dicht
1,60-3,50 m	lehmgiger Sand, oben schwach lehmig und kiesig, rostfarben, mitteldicht bis dicht
3,50-4,20 m	lehmgiger Sand, rostbraun bis gelbbraun, zunehmend dicht
4,20-5,00 m	Feinsand, schwach schluffig, dicht

Rückstellproben:	RKB 4/1	0,00-0,35 m
	RKB 4/2	1,60-3,50 m
	RKB 4/3	3,50-4,20 m

Bohrung 5 Ansatzhöhe: ca. 75,36 mNHN

0,00-0,35 m	Mutterboden, z.T. mit sehr geringen Ziegelresten
0,35-0,70 m	sandiger Schluff, mit humosen Spuren, schwach kiesig
0,70-1,60 m	sandiger Kies, unten schwach schluffig, meist dicht
1,60-2,70 m	schwach lehmiger Sand, rostbraun, erdfeucht, mitteldicht bis dicht
2,70-4,10 m	lehmgiger bis schwach lehmiger Sand, etwas heller gefärbt
4,10-5,00 m	Feinsand, schwach schluffig, zunehmend dicht

Rückstellproben:	RKB 5/1	0,00-0,35 m
	RKB 5/2	0,35-0,70 m
	RKB 5/3	1,60-2,70 m
	RKB 5/4	4,20-5,00 m

Bohrung 6 Ansatzhöhe: ca. 75,15 mNHN

0,00-0,35 m	Mutterboden
0,35-0,60 m	sandiger Schluff, oben schwach humos, darunter mit humosen Spuren
0,60-2,50 m	sandiger Kies, bei 1,30-1,60 m schwach lehmig, ab 2,20 m lehmig, mitteldicht bis dicht
2,50-4,30 m	stark lehmiger Sand, mit Übergängen zu stark sandigem Lehm, kiesig
4,30-5,00 m	Feinsand, mittelsandig, schluffig, zunehmend dicht

Rückstellproben:	RKB 6/1	0,00-0,35 m
	RKB 6/2	0,60-2,50 m
	RKB 6/3	2,50-4,30 m

Bohrung 7 Ansatzhöhe: ca. 75,35 mNHN

0,00-0,35 m	Mutterboden
0,35-0,65 m	sandiger Schluff, schwach kiesig, mit humosen Spuren
0,65-1,50 m	sandiger Kies, mit Einlagerungen von kiesigem Sand, unten schwach lehmig, mitteldicht bis dicht
1,50-2,30 m	lehmiger bis stark lehmiger Sand, schwach kiesig
2,30-2,70 m	stark lehmiger Sand, rostfarben, mitteldicht bis dicht, erdfeucht
2,70-4,30 m	Feinsand, schwach lehmig bzw. schluffig, z.T. stark schluffig, mitteldicht bis dicht
4,30-5,00 m	Feinsand, schwach schluffig, gelblich gefärbt, dicht

Rückstellproben:	RKB 7/1	2,30-3,70 m
	RKB 7/2	4,30-5,00 m

Bohrung 8 Ansatzhöhe: ca. 75,50 mNHN

0,00-0,35 m	Mutterboden
0,35-0,70 m	stark sandiger Schluff bis stark schluffiger Sand, schwach kiesig, mit humosen Spuren
0,70-1,50 m	sandiger Kies, ab 1,30 m lehmig bis schwach lehmig, bis 2,50 m lehmiger bis schwach lehmiger Sand, rostfarben, mitteldicht bis dicht
1,50-3,50 m	lehmiger bis stark lehmiger Sand, oben mit Schluffbändern, grau, unten schwach lehmig
3,50-4,20 m	schwach schluffiger Feinsand, rostbraun, etwas heller gefärbt
4,20-5,00 m	Feinsand, sehr schwach schluffig, gelblich gefärbt, dicht

Rückstellproben:	RKB 8/1	0,00-0,35 m
	RKB 8/2	1,50-2,50 m

Bohrung 9 Ansatzhöhe: ca. 74,0 mNHN

0,00-0,45 m	Mutterboden
0,45-1,50 m	stark sandiger Schluff bis stark schluffiger Sand
1,50-2,20 m	stark sandiger Lehm, steif bis halbfest, erdfeucht
2,20-2,50 m	lehmiger Sand, rostfarben
2,50-3,10 m	schluffiger Feinsand, ockerfarben, dicht
3,10-4,10 m	Feinsand, schwach schluffig,
4,10-5,00 m	Feinsand, schwach schluffig, etwas gelblich gefärbt, überwiegend dicht

Rückstellproben:	RKB 9/1	0,00-0,45 m
	RKB 9/2	0,45-1,50 m

<u>Bohrung 10</u>	Ansatzhöhe: ca. 74,26 mNHN
0,00-0,40 m	Mutterboden
0,40-1,30 m	sandiger Schluff, schwach kiesig, bis ca. 0,80 m mit humosen Spuren bzw. schwach humos, unten tonig, steif bis halbfest
1,30-2,30 m	sandiger Kies, unten schwach lehmig
2,30-3,10 m	lehmiger bis stark lehmiger, sandiger Kies, mit Übergängen zu sandigem, kiesigem Lehm
3,10-3,60 m	lehmiger Sand, rostbraun, mitteldicht bis dicht
3,60-5,00 m	schluffiger Feinsand, überwiegen dicht

Rückstellprobe:	RKB 10/1	0,00-0,40 m
	(Mischprobe mit RKB 9)	
	RKB 10/2	0,40-1,30 m







