



**Geotechnisches Büro**

**Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner**

**BERATENDE INGENIEURE**

---

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 Umwelt, Verkehr, Abwasser  
Herrn Wolfgang Küppers  
Rathausplatz 25  
41844 Wegberg

vorab per Mail: [wolfgang.kueppers@stadt.wegberg.de](mailto:wolfgang.kueppers@stadt.wegberg.de)

**Rüdiger Kroll<sup>1</sup>**

Dipl.-Geologe

**Jürgen Latotzke<sup>1</sup>**

Dipl.-Ingenieur

**Norbert Müller<sup>2</sup>**

Dipl.-Ing., Dipl.-Geol.

<sup>1</sup> Partner

<sup>2</sup> 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](http://www.geotechnik-dr-mueller.de)

[buero@geotechnik-dr-mueller.de](mailto:buero@geotechnik-dr-mueller.de)

03.02.2023      RK/HL

**Gutachten Nr. RK 018/23**

**BVGA**

## **Baugrundvorgutachten**

für das geplante Bauvorhaben in

41844 Wegberg - Arsbeck, Helpensteinstraße

## 1. Vorgang und ausgeführte Untersuchungen

Die Stadt Wegberg plant die Erschließung des Baugebietes „Helfensteinstraße“ in Arsbeck. Mit Schreiben vom 08.04.2022 wurden wir durch die Stadt Wegberg aufgefordert, ein Gutachten zu Baugrund-, Grundwasser- und Gründungsverhältnissen anzubieten. Das entsprechende Angebot wurde mit Datum vom 13.04.2022 vorgelegt und mit Schreiben vom 02.05.2022 durch die Stadt Wegberg beauftragt.

Da die zu untersuchenden Flächen landwirtschaftlich genutzt wurden und vorab noch eine Kampfmittelerkundung ausgeführt wurde, konnten die Geländearbeiten erst am 30.01.2023 ausgeführt werden.

Entsprechend dem vorgenannten Angebot wurden 12 Rammkernbohrungen mit einer Erkundungstiefe von 5 m ausgeführt. Die Lage der Bohrungen ist im Lageplan (Anlage 1) eingetragen, die im einzelnen erbohrten Schichten sind im Schichtenverzeichnis aufgeführt und in Anlage 2 in zwölf Säulenprofilen zeichnerisch dargestellt.

Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden eingemessen. Als Bezugshöhe wurde ein Höhenpunkt des Vermessers an der Südwestecke des Kindergartengrundstückes im westlichen Abschnitt des B-Plangebietes verwendet. Gemäß dem uns zur Verfügung gestellten Höhenplan des Vermessers beträgt die Geländehöhe im Bereich der Grundstücksecke 80,71 mNHN.

Nach den uns vorliegenden Planunterlagen sollen im Bereich des B-Plangebietes 50 Einfamilienhäuser errichtet werden. Außerdem sind östlich angrenzend an den vorgenannten Kindergarten parallel zur Helfensteinstraße 2 Mehrfamilienhäuser vorgesehen.

## 2. Boden- und Wasserverhältnisse

Das untersuchte Grundstück ist in Ost-West-Richtung relativ eben. Etwa im Bereich des Kindergartens im Westen liegt das Gelände bei rund 80,9 mNHN, nach Osten steigt es nur leicht an auf etwa 81,6 mNHN im Bereich des südöstlichen Plangebietes. Der gesamte östliche Abschnitt liegt um 81 mNHN oder darüber. Es wurden Geländehöhe festgestellt von ca. 81 mNHN bis 81,4 mNHN. Der mittlere westliche Bereich (Einfamilienhäuser 1-9) liegt höhenmäßig etwa zwischen 80 mNHN und 81 mNHN. Im Bereich der beiden geplanten

Häuser an der Helpensteinstraße fällt das Grundstück jedoch deutlich ab. Hier liegen die Geländehöhen zwischen etwa 80 mNHN und 78,7 mNHN.

Das gesamte B-Plangebiet wurde bzw. wird landwirtschaftlich genutzt. Im Bereich der geplanten Mehrfamilienhäuser ist ebenso wie im gesamten östlichen B-Plangebiet eine Ackerfläche vorhanden, im westlichen B-Plan-Gebiet befindet sich aktuell eine Wiese / Weide.

Entsprechend der Vornutzung beginnt die Schichtenfolge generell mit **humosem Oberboden**, der in Stärken von 0,2 m bis maximal 0,6 m festgestellt wurde. Bei Oberbodenstärken > 0,4 m ist davon auszugehen, daß der Oberboden teilweise umgelagert / zusätzlich aufgebracht wurde. Im Bereich von Ackerzufahrten, insbesondere im östlichen Bereich des B-Plangebietes (von der Straße Am End aus), wurden teilweise mineralische Fremd Beimengungen (Ziegelbruch, Betonreste) im Oberboden festgestellt.

Unterhalb des Oberbodens wurden **bindige Deckschichten** angetroffen. Es handelt sich hierbei um einen schwach sandigen bis sandigen, teils schwach tonigen Schluff. Dieser besitzt im oberen Abschnitt geringe humose Spuren, zur Tiefe nimmt der Sandanteil zu, teilweise ist der bindige Boden hier auch schwach kiesig ausgebildet. Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung besaß der bindige Boden witterungsbedingt nur eine weich bis steife, teilweise steife Zustandsform.

Die bindigen Deckschichten besitzen meist eine relativ geringe Mächtigkeit. Häufig wurde die Schluffunterkante bereits in Tiefenniveaus zwischen 0,5 m und 0,8 m unter Gelände erreicht. Lediglich an den Rammkernbohrungen RKB 6, 10 und 11 konnte die Untergrenze der bindigen Deckschichten erst bei 1,6 m bis 1,8 m unter Gelände festgestellt werden. Dies betrifft also den Bereich des östlichen Mehrfamilienhauses an der Helpensteinstraße und den nordöstlichen Abschnitt des B-Plangebietes etwa im Bereich der geplanten Einfamilienhäuser 36-42 (siehe Lageplan).

Meistens wurde unterhalb der bindigen Deckschichten zunächst eine relativ grobe Schicht aus **verlehmtem Kies-Sand** festgestellt. Diese besitzt eine Stärke von ca. 0,5 m bis etwa 1,0 m. Dieser verlehmt sandige Kies ist nach dem Eindringwiderstand der Rammkernsonde recht dicht gelagert. An den Rammkernbohrungen RKB 2, 3 und 6-8 wurde diese Schicht nicht festgestellt bzw. ist hier nur sehr schwach ausgeprägt. An den folgenden Bohrungen bzw. an den übrigen Bohrungen unterhalb des verlehmt Kies-Sandes folgen nach dem Eindringwiderstand der Rammkernsonde zu urteilen mitteldicht und mitteldicht bis dicht

gelagerte **Sande und kiesige Sande**. Es handelt sich hierbei um eine Wechsellagerung von schwach kiesigen bis kiesigen Mittel- bis Grobsanden in schwach schluffiger bis schluffiger Ausprägung mit Mittelsanden und Fein- bis Mittelsanden. Untergeordnet kommen Schluffstreifen sowie Einlagerungen von sandigem Kies vor.

Es handelt sich hierbei um quartärzeitliche Ablagerungen der Rheinhauptterrasse, die im Bereich des Bauvorhabens nach den in unserem Büro vorhandenen geologischen Kartenunterlagen eine Mächtigkeit von etwa 10-12 m aufweist. Den tieferen Untergrund bilden tertiärzeitliche Ablagerungen. Dabei handelt es sich zunächst um sogenannte sandig-kiesige Kieseloolith-Schichten, ab ca. 30 m unter Gelände folgen feinkörnige Meeressande.

Der **Grundwasserspiegel** wurde bis zur Erkundungstiefe von 5 m, d.h. bis in ein Niveau von maximal ca. 73,5 mNHN nicht erreicht.

Nach der Grundwassergleichenkarte vom April 1988, die einen Zeitraum mit allgemein hohen bis sehr hohen natürlichen Grundwasserständen abbildet, wird im Bereich des Bauvorhabens ein Grundwasserstand von 74 mNHN erreicht. Dieser kann der Versickerungsplanung als sogenannter mittlerer höchster Grundwasserstand MHGW gemäß DWA-A 138 zugrunde gelegt werden.

Die nächstgelegene Grundwassermeßstelle befindet sich etwa 250 m nord-nord-östlich des Untersuchungsgebietes. Im Meßzeitraum von 1953 bis 1962 wurde im April 1962 ein höchster Grundwasserstand von 74,22 mNHN gemessen. Unter Berücksichtigung der Grundwasserfließrichtung (siehe unten) entspricht dies einem Grundwasserstand im Zentrum des Untersuchungsgebietes von etwa 74,5 mNHN / 74,6 mNHN. Die Daten weiterer Meßstellen im Umfeld des Untersuchungsgebietes sind öffentlich nicht zugänglich und müssen bei den Behörden angefragt werden.

Nach der Grundwassergleichenkarte vom Frühjahr 1957 wurde im Südwesten des Untersuchungsgebietes ein Grundwasserstand von ca. 76 mNHN erreicht, im Nordosten von rund 75 mNHN. Die Fließrichtung ist nach Nordosten gerichtet.

Unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages von 0,5 m wegen der unsicheren Datenlage kann für die Bebauung parallel zur B 221 von einem Bemessungsgrundwasserhöchststand BGWHS von 76,5 mNHN ausgegangen werden. Die minimalen Flurabstände betragen hier bei den aktuellen Geländehöhen etwa 4,2 m. An der Helpensteinstraße soll von

einem BGWHS von 75,5 mNHN ausgegangen werden. Der Flurabstand beträgt hier minimal ca. 3,3 m.

**Staunässe** wurde an einigen Bohrungen im vierten Bohrmeter festgestellt. Insbesondere betrifft dies den westlichen Abschnitt des Untersuchungsgebietes. Die aktuell festgestellte Staunässe kann noch mit den teils ergiebigen Niederschlägen der vergangenen Tage im Zusammenhang stehen.

Generell ist damit zu rechnen, daß sich nach länger anhaltenden nassen Witterungsperioden bzw. stärkeren Einzelniederschlägen Staunässe oberhalb der bindigen Deckschichten, d.h. teils an der Geländeoberkante, teils oberhalb der dicht gelagerten, verlehmtten Kies-Sande, teils an stärker schluffigen Abschnitten in den Sanden und Kiesen abbilden kann.

### 3. Bodenklassen nach DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)

|   |  |
|---|--|
| humoser Oberboden   | - Bodenklasse 1                          |
| bindige Deckschichten, mindestens weich bis steif und steif   | - Bodenklasse 4                          |
| bindige Deckschichten, breiig aufgeweicht   | - Bodenklasse 2 (Bedarfsposition)        |
| kiesiger Sand, verlehmt   | - Bodenklasse 5                          |
| Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schluffig bis schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand, Schluffstreifen, mitteldicht und mitteldicht bis dicht | - Bodenklasse 3-4, je nach Schluffgehalt |

Bei den Erdarbeiten anfallende Materialien sind einer fachgerechten Entsorgung / Wiederverwertung zuzuführen. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, daß die Erdarbeiten erst nach dem 01.08.2023 erfolgen werden. Es gelten dann die Regelungen der Ersatzbaustoffverordnung. Dies ist bei der Ausschreibung zu berücksichtigen. Vom Oberboden, den bindigen Deckschichten und den unterlagernden Sanden / kiesigen Sanden wurden Misch-

proben entnommen. Sollten bodenchemische Analysen gewünscht sein, bitten wir um Benachrichtigung. Die Proben werden für 6 Monate in unserem Probenlager vorgehalten.

## **4. Allgemeine Gründungsvorschläge**

### **4.1 Unterkellerte Bauweise**

Bei unterkellerten Bauweise ist davon auszugehen, daß die statische Gründungssohle zwangsläufig in den mindestens mitteldicht gelagerten Sanden und kiesigen Sanden liegt. In einem derartigen Fall würde die Gründung am zweckmäßigsten auf einer Bodenplatte ausgeführt.

Zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen unterhalb der Bodenplatte sind bei unterkellerten Bauweise nicht zwingend erforderlich.

### **4.2 Nichtunterkellerte Bauweise**

Bei nichtunterkellerten Bauweise besteht grundsätzlich die Möglichkeit auf Streifenfundamenten oder auf einer Bodenplatte zu gründen.

Bei einer Gründung auf Streifenfundamenten wird empfohlen, diese generell bis unter die bindigen Deckschichten zu vertiefen. Bereichsweise in Abhängigkeit von der späteren Höhenlage der EFH wird die Untergrenze der bindigen Deckschichten bereichsweise bereits bei normaler frostfreier Gründung erreicht. Dort, wo die bindigen Deckschichten eine etwas größere Mächtigkeit aufweisen bzw. die Erdgeschoßfußbodenhöhe entsprechend hoch liegt, müssen die Streifenfundamente mit Magerbeton bis zu den unterlagernden Sanden vertieft werden.

Empfohlen wird in einem derartigen Fall, die Bodenplatte tragend analog zu einer Geschoßdecke auszubilden. Es muß dann nur der humose Oberboden unterhalb der Bodenplatte entfernt und durch Füllsand ersetzt werden. Besondere Anforderungen an den Bodenaustausch bestehen in diesem Fall nicht, es muß lediglich ein sauberes Betonierauflager geschaffen werden.

Erfolgt die Gründung bei nichtunterkellerte Bauweise auf einer Bodenplatte, ist unterhalb der Bodenplatte in jedem Fall ein Bodenaustausch erforderlich. Dieser sollte eine Mindeststärke von 0,6 m unterhalb der Einfamilienhäuser und 0,8 m unterhalb der Mehrfamilienhäuser aufweisen. Im Bereich der Mehrfamilienhäuser wird empfohlen, die bindigen Deckschichten komplett unterhalb der Gebäude zu entfernen.

Als Bodenaustauschmaterial sollte gut kornabgestufter, verdichtungsfähiger Kies-Sand verwendet werden. Da das Bauvorhaben innerhalb einer geplanten Wasserschutzzone IIIA liegt, kann bei Einsatz von RCL-Material nur sehr hochwertiges Material verwendet werden. Gemäß Ersatzbaustoffverordnung ist davon auszugehen, daß hier nur Material der Materialklasse RC-0 bzw. RC-1 eingesetzt werden kann.

Das Bodenaustauschmaterial muß lagenweise verdichtet eingebaut werden. Hierbei wurden Lagenstärken von 0,3 m nicht überschritten. Pro Lage werden mindestens 4 kreuzweise Übergänge erforderlich, um eine ausreichende Lagerungsdichte zu erzielen. An der Oberkante des Bodenaustausches sollte ein statischer Verformungsmodul des Lastplattendruckversuches  $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$  erreicht werden. Vor dem Betonieren der Bodenplatte ist dieser Wert durch Verdichtungskontrollen nachzuweisen.

Dort, wo unterhalb des Bodenaustausches noch bindige Böden im Untergrund anstehen, ist bauseits zu entscheiden, ob diese zusätzlich mit entfernt werden. Auch bei den Einfamilienwohnhäusern wird dies empfohlen, wenn die bindigen Schichten nur noch eine geringe Reststärke aufweisen.

Sollten bindige Schichten im Untergrund verbleiben, muß die erste Lage des Bodenaustausches statisch, d.h. mit einer Walze ohne Vibration verdichtet werden, um den unterlagernden bindigen Boden nicht zu stören.

Ist der bindige Boden zum Zeitpunkt der Bauausführung witterungsbedingt aufgeweicht, muß dieser zunächst durch Eindrücken von kantigem Schottermaterial stabilisiert oder zusätzlich mit ausgehoben werden.

Es wird empfohlen, für die einzelnen Gebäude konkrete Baugrundgutachten erstellen zu lassen.

## 5. Hinweise zur Bauausführung

Im Hinblick auf den Bau der Erschließungsstraßen sollte davon ausgegangen werden, daß inkl. der Herstellung eines verbesserten Erdplanums eine Gesamtaufbaustärke von 0,8 m erforderlich wird.

Das Planum für die Erschließungsstraßen wird generell innerhalb der bindigen Deckschichten liegen. In diesen läßt sich erfahrungsgemäß der nach RStO 12 geforderte statische Verformungsmodul von 45 MN/m<sup>2</sup> nicht nachweisen. Es wird daher empfohlen, den Aushub bis auf ein Niveau von 0,8 m unter OK Straße zu vertiefen und einen Bodenaustausch aus gut kornabgestuftem verdichtungsfähigem Kies-Sand bis zur Unterkante der Frostschutzschicht vorzusehen. Auf diesem Material kann der o.g.  $E_{v2}$ -Wert nachgewiesen werden. Anschließend kann mit dem Aufbau von Frostschutzschicht und Tragschicht begonnen werden.

Bei unterkellelter Bauweise können die Baugrubenböschungen in den bindigen Schichten unter maximal 60°, in den Sanden und kiesigen Sanden unter 45° geböscht werden. Es wird empfohlen, die Böschungen vor Schutz von Witterungseinflüssen mit Kunststoffolien abzuhängen.

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

Sollten die Platzverhältnisse zum Anlegen einer ordnungsgemäßen Böschung inkl. Arbeitsräumen nicht ausreichend sein, ist ein Verbau der Baugrube vorzusehen. Hierzu wird empfohlen, einen sogenannten Berliner Verbau mit in erbohrten Löchern eingestellten Bohlträgern zu verwenden. Durch die Kopfauslenkung der Verbauwand kommt es - insbesondere bei unsachgemäßer Ausführung - zu einer Auflockerung des Bodens hinter der Verbauwand. Wird wegen benachbarter Gebäude oder im Untergrund befindlicher Versorgungsleitungen ein verformungsarmer Verbau erforderlich, so ist dieser auf erhöhten aktiven Erddruck zu bemessen und entsprechend auszusteifen oder rückzuverankern.

Nach der aktuellen Planung sind Verbaumaßnahmen - wenn überhaupt - nur im Bereich der Mehrfamilienhäuser an der Helpensteinstraße erforderlich.

Auch bei unterkellerten Bauweise liegt die Aushubsohle mutmaßlich auch an der Helpensteinstraße oberhalb des Grundwasserspiegels. Wasserhaltungsmaßnahmen zur Absenkung des Grundwassers werden also im vorliegenden Fall mit größter Wahrscheinlichkeit nicht erforderlich. Genauere Angaben sind möglich, wenn die Planung im Detail vorliegt.

Es wird jedoch empfohlen, generell eine offene Wasserhaltung über Pumpensümpfe im erweiterten Arbeitsraum mit auszuschreiben. Je nach Lage der Aushubsohle bei unterkellerten Bauweise können relativ dicht gelagerte oder stärker verlehnte Schichten angetroffen werden, auf denen sich das anfallende Niederschlagswasser zeitweise staut. Sollte dies der Fall sein, könnte es sinnvoll und erforderlich sein, den Aushub etwas zu vertiefen, um eine etwa 0,2 m starke Schutz- und Dränschicht einzubauen. Über diese kann die Baugrube über eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensümpfen im Arbeitsraum entwässert werden.

Auch bei nichtunterkellerten Bauweise und im Untergrund noch vorhandenen bindigen Schichten kann eine offene Wasserhaltung erforderlich werden. Die Wasserhaltung kann in diesem Fall über Pumpensümpfe im Bodenaustauschmaterial erfolgen.

## 6. Angaben zur Trockenhaltung

Sowohl die DIN 18533-1 als auch die WU-Richtlinie des DAfStb definieren einen Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$  m/s, ab dem ein zeitweiser Aufstau von Sickerwasser nicht zu besorgen ist.

Im vorliegenden Fall erreichen die im Gründungsniveau anstehenden Böden diesen Durchlässigkeitsbeiwert teils bei weitem nicht. Es wird daher erforderlich, die Trockenhaltung sowohl bei unterkellerten als auch nichtunterkellerten Bauweise auf die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gemäß DIN 18533-1 bzw. die Beanspruchungsklasse BKL-1 gemäß WU-Richtlinie auszuliegen.

Für die statische Bemessung sollte bei unterkellerten Bauweise ein fiktiver Bemessungsgrundwasserhöchststand von 1,0 m über OKS vorgesehen werden. Lichtschächte sind entsprechend hoch anzuordnen.

Die Arbeitsräume müssen bei unterkellerten Bauweise mit gut wasserdurchlässigem Kies-Sand (z.B. schlufffreier Kies-Sand aus einer Naßauskiesung) lagenweise verdichtet verfüllt

werden. Außerhalb von versiegelten Flächen sollte die Arbeitsraumverfüllung nach oben mit bindigem Boden in einer Stärke von 0,3 m/0,4 m abgedeckt werden, um den Sickerwasserandrang zu minimieren.

Bei nichtunterkellelter Bauweise sollten Frostschrüzen vorgesehen werden, da ansonsten nicht auszuschließen ist, daß sich Sickerwasser im Bodenaustauschmaterial einstaut.

Werden Maßnahmen zur Dränung der Gebäude vorgesehen (z.B. Ringdränage gemäß DIN 4095), kann die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E bzw. die Beanspruchungsklasse BKL-2 angesetzt werden.

## **7. Angaben zur Radonbelastung**

Mit dem neuen Strahlenschutzgesetz vom 27.06.2017 (zuletzt geändert durch Art. 8 G vom 20.05.2021) und der Strahlenschutzverordnung vom 29.11.2018 gelten verbindliche gesetzliche Regelungen für Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen. Die Gesetzgebung verpflichtet Staat, Arbeitgeber und Bauherren zu Maßnahmen zum Schutz vor Radon. Welche Maßnahmen dies sind, können dem Entwurf der DIN / TS18117-1 vom 13.03.2020 entnommen werden.

Neue Gebäude müssen so gestaltet und gebaut werden, daß das Eindringen von Radon verhindert bzw. deutlich erschwert wird, wobei ein Referenzwert für Radon von 300 Bq/m<sup>3</sup> (Becquerel pro Kubikmeter) in der Raumluft im Jahresmittel zumindest zu unterschreiten ist.

In einigen Regionen werden aufgrund erhöhter Radonkonzentrationen im Boden erweiterte Maßnahmen erforderlich. Festzulegen, für welche Regionen die in der Strahlenschutzverordnung aufgeführten erweiterten Maßnahmen erforderlich werden, ist Aufgabe der Länder. Nordrhein-Westfalen hat sogenannte Radonvorsorgegebiete auszuweisen, wenn der gesetzliche Referenzwert von 300 Bq/m<sup>3</sup> auf mindestens 75 % der Gemeindefläche und zusätzlich in mindestens 10 % der Gebäude überschritten wird. Dieses Kriterium ist in NRW an keinem Ort erfüllt, so daß es zu keiner Gebietsausweisung kommt.

Eine Übersicht über die Radonkonzentration für Planungszwecke wird auf der Seite des Bundesamtes für Strahlenschutz (<https://www.imis.bfs.de/geoportal>) zur Verfügung gestellt.

Nach dieser Karte wurde für den Bereich des Bauvorhabens eine Radonbodenkonzentration von ca. 79 kBq/m<sup>3</sup> in der Bodenluft interpoliert. Diese Karte reicht jedoch nicht für detaillierte Aussagen über kleinräumige Gebiete oder die Prognose der Belastung von einzelnen Gebäuden aus.

Zur vorsorglichen Minimierung des Zutritts von Radon aus der Bodenluft in das Gebäude kann die Abdichtung (Abklebung) der erdberührten Bauteile gegen drückendes Wasser für die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E herangezogen werden. Wir empfehlen daher, bei den Herstellern von entsprechenden Abdichtungen die Radon-Durchlässigkeit des Abdichtungsmaterials abzufragen.

Weitere Empfehlungen zur Minimierung von Radon in Innenräumen sind beim Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger e.V., Berlin, Fachbereiche Innenraumhygiene und Bau abrufbar (<https://www.bvs-ev.de>).

## 8. Hinweise zur Versickerung des Niederschlagswassers

Die technische Versickerung von Niederschlagswasser ist nach DWA-A 138 nur in solchen Bodenarten möglich, die einen Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f > 1 \times 10^{-6}$  m/s aufweisen. Die unterhalb des Oberbodens zunächst flächig anstehenden bindigen Deckschichten sind bei Durchlässigkeitsbeiwerten  $k_f = 1 \times 10^{-8}$  bis  $1 \times 10^{-7}$  m/s quasi wasserundurchlässig und daher für eine Versickerung nicht geeignet.

Die unterlagernden, verlehnten Kies-Sande besitzen größenordnungsmäßig einen Durchlässigkeitsbeiwert von  $1 \times 10^{-6}$  m/s bis  $1 \times 10^{-5}$  m/s. Diese sind damit sickerfähig, nehmen das Wasser jedoch nur stark zeitverzögert auf.

In den darunter folgenden schwach kiesigen bis kiesigen Mittel- bis Grobsanden, die meist schwach schluffig bis schluffig ausgebildet sind und Einlagerungen von Fein- bis Mittelsanden sowie Schluffstreifen enthalten, wechseln die Durchlässigkeiten sowohl horizontal als auch vertikal. Für die Vorplanung sollte diesen Schichten größenordnungsmäßig ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 5 \times 10^{-5}$  m/s zugewiesen werden. Es wird empfohlen, im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen ergänzende Bohrungen ausführen zu lassen, um ggf. Schichten mit höheren Durchlässigkeiten zu identifizieren, auf die die Bemessung

der Versickerungsanlagen erfolgen kann. Für größere Versickerungsanlagen sollten Sickerversuche in Schürftgruben ausgeführt werden.

Nach einem uns vorliegenden Schreiben des Kreis Heinsberg liegt das Bauvorhaben in einer geplanten Wasserschutzgebietszone IIIA. In dem Schreiben wird auf die geforderte Versickerung sowohl der privaten als auch der öffentlichen Flächen hingewiesen. Nach diesem Schreiben ist weiterhin davon auszugehen, daß die Versickerung im vorliegenden Fall nur über die belebte Bodenzone von Sickermulden oder Mulden-Rigolen-Systemen erfolgen kann.

Für die Einfamilienwohnhäuser ist größenordnungsmäßig davon auszugehen, daß eine Sickermulde mit einer Größe von etwa 8 m<sup>2</sup> pro 100 m<sup>2</sup> angeschlossener Fläche erforderlich wird. Bei Grundstücksgrößen von meist mindestens 450 m<sup>2</sup> sollte dies problemlos darstellbar sein. Unterhalb der Mulden muß jeweils ein hydraulischer Anschluß an die sickerfähigen Schichten hergestellt werden. Es wird empfohlen, sowohl den bindigen Boden als auch - wenn vorhanden - die verlehnten Kiese zu durchstoßen.

Für die öffentlichen Flächen bzw. Verkehrsflächen müssen entweder straßenbegleitende Mulden oder Mulden-Rigolen hergestellt werden, oder es werden bei entsprechender Gefälleausbildung zentral gelegene Sickerbecken bzw. größere Mulden installiert.

Sollte geplant sein, die Erschließungsstraßen mit sickerfähigem Pflaster zu befestigen, ist zu beachten, daß auch dann straßenbegleitend noch zusätzliche Mulden erforderlich werden. Außerdem muß bei Einsatz von sickerfähigem Pflaster bis 1,0 m unter OK Pflaster ein Mindestdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f > 5,3 \times 10^{-5}$  m/s garantiert werden. Dies würde bedeuten, daß bis mindestens 1,0 m unter OK Straße ein entsprechender Bodenaustausch herzustellen ist, um den bindigen Boden auszutauschen.

Sowohl für die öffentlichen Flächen, als auch für die privaten Gärten wird empfohlen, zusätzliche Rammkernbohrungen im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen ausführen zu lassen. Auf Grundlage dieser Bohrungen können detaillierte Angaben zu den Durchlässigkeiten im Untergrund und zu erforderlichen Bodenaustauschmaßnahmen zum hydraulischen Anschluß gemacht werden.

Da im vorliegenden Fall nur über die belebte Bodenzone versickert werden darf, ist bei der weiteren Planung zu berücksichtigen, daß das Niederschlagswasser mit dem natürlichen Gefälle über offene Gerinne in die Versickerungsanlagen abfließen muß. Die offenen Gerinne

sind entsprechend sauber zu halten. Dort, wo das Wasser in die Versickerungsanlagen abfließt, müssen zum Schutz vor Auskalkung entsprechende Vorkehrungen durch Rollkiespackungen etc. getroffen werden.

Die Mulden werden in der Regel mit Rasen / Rollrasen bepflanzt. Hier ist mindestens 2 x jährlich eine entsprechende Pflege vorzusehen. Sollten für die Verkehrsflächen zentrale, größere Versickerungsanlagen angelegt werden, können diese auch mit Schilf und Binsen bepflanzt werden.

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.



Rüdiger Kroll



## Schichtenverzeichnis

BVH in Wegberg - Arsbeck, Helpensteinstraße

Gutachten Nr. RK 018/23 – BVGA

Bezugshöhe: Höhenpunkt des Vermessers an der Südwestecke des  
Kindergartengrundstückes; gemäß Vermesserplan 80,71 mNHN

Bohrung 1                    Ansatzhöhe: 80,90 mNHN

|             |  |
|-------------|--|
| 0,00-0,30 m | Mutterboden  |
| 0,30-0,70 m | Schluff, sandig, oben mit humosen Spuren   |
| 0,70-1,10 m | kiesiger Sand, verlehmt  |
| 1,10-5,00 m | Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig, lagenweise schluffig bis stark schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand, Schluffstreifen |

Staunässe bei 3,5 m, eingemessen bei 3,3 m

Bohrung 2                    Ansatzhöhe: 80,75 mNHN

|             |   |
|-------------|---|
| 0,00-0,40 m | Mutterboden   |
| 0,40-0,50 m | Schluff, sandig   |
| 0,50-5,00 m | Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig, lagenweise schluffig bis stark schluffig, dicht |

Bohrung 3                    Ansatzhöhe: 80,42 mNHN

|             |  |
|-------------|--|
| 0,00-0,30 m | Mutterboden  |
| 0,30-1,10 m | Schluff, sandig, oben mit humosen Spuren   |
| 1,10-5,00 m | Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig bis schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand, dicht |

Bohrung 4                    Ansatzhöhe: 80,01 mNHN  
0,00-0,40 m Mutterboden  
0,40-1,20 m Schluff, sandig, schwach tonig, oben mit humosen Spuren  
1,20-1,80 m kiesiger Sand, verlehmt, Schluffstreifen  
1,80-5,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig bis schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand, Schluffstreifen, dicht

Bohrung 5                    Ansatzhöhe: 80,21 mNHN  
0,00-0,40 m Mutterboden  
0,40-0,60 m Schluff, sandig, schwach tonig, mit humosen Spuren  
0,60-1,30 m kiesiger Sand, verlehmt  
1,30-5,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig bis schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand, Schluffstreifen

Bohrung 6                    Ansatzhöhe: 80,82 mNHN  
0,00-0,50 m Mutterboden, teils umgelagert  
0,50-1,80 m Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig, unten schwach kiesig, oben mit humosen Spuren  
1,80-5,00 m kiesiger Mittel- bis Grobsand, schwach schluffig, lagenweise schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand

Bohrung 7                    Ansatzhöhe: 79,55 mNHN  
0,00-0,30 m Mutterboden  
0,30-0,50 m Schluff, stark sandig, schwach tonig, humose Spuren  
0,50-5,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig bis schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand, Schluffstreifen

Bohrung 8                    Ansatzhöhe: 81,40 mNHN  
0,00-0,40 m Mutterboden  
0,40-0,60 m Schluff, sandig, schwach tonig, mit humosen Spuren  
0,60-5,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach  
                 schluffig bis schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand,  
                 Schluffstreifen

Bohrung 9                    Ansatzhöhe: 81,20 mNHN  
0,00-0,60 m Mutterboden, teils umgelagert  
0,60-0,70 m Schluff, sandig, schwach kiesig, mit humosen Spuren  
0,70-1,30 m kiesiger Sand, verlehmt  
1,30-5,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach  
                 schluffig bis schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand,  
                 Schluffstreifen

Bohrung 10                  Ansatzhöhe: 81,23 mNHN  
0,00-0,50 m Mutterboden, teils umgelagert  
0,50-1,70 m Schluff, sandig, schwach tonig, mit humosen Spuren  
1,70-2,30 m Kies-Sand, verlehmt  
2,30-5,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach  
                 schluffig bis schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand,  
                 Schluffstreifen

Bohrung 11                  Ansatzhöhe: 81,35 mNHN  
0,00-0,20 m Mutterboden  
0,20-1,50 m Schluff, sandig, oben mit humosen Spuren, oben braun,  
                 unten braungelb bis gelb  
1,50-1,80 m Kies-Sand, verlehmt  
1,80-5,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach  
                 schluffig bis schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand,  
                 Schluffstreifen

Bohrung 12

Ansatzhöhe: 81,52 mNHN

0,00-0,40 m Mutterboden

0,40-0,60 m Schluff, sandig, mit humosen Spuren

0,60-1,40 m Kies-Sand, verlehmt

1,40-5,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig bis schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand, Schluffstreifen







