

Dipl.-Geol. V.Steinberg · Hauptstr. 43 · 47929 Grefrath

KB Wohnbau GmbH
Jurgensstraße 18
47574 Goch

Grefrath, 31.01.2025

Gutachten Nr. DV 25.01.06

Hydrogeologisches Gutachten
zu den Möglichkeiten der Versickerung von Niederschlagswasser
Grüner Weg 9, Flurstück 416, Bedburg-Hau

1 Vorgang

In Bedburg-Hau ist eine Neubebauung des Grundstücks Grüner Weg 9 (Flurstück 416) geplant. Für die Neubebauung erfolgt der Rückbau des Bestandswohnhauses sowie der Nebengebäude. Für die Grundstücksentwässerungen sollten die Möglichkeiten einer Versickerung des anfallenden, unbelasteten Niederschlagswassers geprüft werden.

Zur Ermittlung des Bodenaufbaus und der Durchlässigkeit der anstehenden Böden wurde unser Büro von der KB Wohnbau GmbH am 19.12.2024 auf Grundlage unseres Angebots vom 13.12.2023 beauftragt, Aufschlussbohrungen mit Versickerungsversuchen durchzuführen. Die Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt und diskutiert.

2 Geographischer und geologischer Überblick

Das Untersuchungsgrundstück befindet sich nördlich der Straße Grüner Weg in Hau. Die Umgebung ist geprägt durch Wohnbebauung.

Das Untersuchungsgrundstück umfasst das Flurstück 416 in der Flur 5, Gemarkung Hau (3480).

Das Grundstück ist überwiegend mit Gras bewachsen und mit einzelnen Bäumen bestanden. Das Bestandswohnhaus sowie die Nebengebäude (Gartenhäuser) sind abgängig.

Der Untersuchungsbereich weist überwiegend Höhen von rund 43,0 - 43,5 mNHN auf. Eine nordwestliche Teilfläche liegt mit rund 44,0 mNHN auf etwas höherem Niveau.

Laut Geologischer Karte von Nordrhein-Westfalen, M 1 : 100.000, Blatt C4302 Bocholt, stehen im Untersuchungsbereich nacheiszeitliche Flugsande an. Die Flugsande setzen sich aus Fein- bis Mittelsand zusammen. Zur Tiefe folgen pleistozäne Sandersedimente aus Mittel- und Grobsand mit Feinkies in Wechsellagerung mit Mittelkies.

Das obere, freie Grundwasserstockwerk liegt im Untersuchungsgebiet in den Sanden und Kiesen. Im Bereich der Untersuchungsfläche kann von einem mittleren Flurabstand von etwa 28 - 30 m ausgegangen werden.

Das Grundstück befindet sich nicht in einer geplanten oder festgesetzten Trinkwasserschutzzone.

3 Durchgeführte Untersuchungen

Die Untersuchungen zu den Bodenverhältnissen erfolgten am 22.01.2025.

Insgesamt wurden drei Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 3) mit Endteufen von 3,0 m uGOK (unter Geländeoberkante) ausgeführt.

Die Versickerungsversuche erfolgten in den temporär ausgebauten Bohrlöchern als open-end-tests.

Die Lage der Untersuchungspunkte ist in der Anlage 1 verzeichnet.

Die Schichtenaufnahme erfolgte durch den Gutachter vor Ort. Die erbohrten Schichten können den Schichtenverzeichnissen entnommen werden und sind zudem zeichnerisch in Form von Bohrprofilen beigelegt (Anlagen 2.1 und 2.2).

Die Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezug diente ein Kanaldeckel vor dem Grundstück Grüner Weg 7 mit 43,53 mNHN (Anlage 3).

4 Boden- und Grundwasserverhältnisse

Die Bohrung KRB 1 erschloss aufgefüllten bzw. umgelagerten Mutterboden bis 0,9 m uGOK. Bei den Bohrungen KRB 2 und KRB 3 war der Mutterbodenhorizont mit 0,3 m bzw. 0,4 m geringmächtiger. Der Mutterboden setzt sich aus schwach humosem bis humosem Feinsand zusammen.

Unterhalb des Mutterbodens folgt der gewachsene Boden aus schwach mittelsandigem Feinsand bis rund 1,5 m uGOK (KRB 1 und KRB 2) sowie 1,9 m uGOK (KRB 3).

Im Liegenden wurde bis zur Endteufe von 3,0 m uGOK fein- und grobsandiger Mittelsand mit wechselnden Fein- und Mitteltkiesanteilen erbohrt. Die kiesigen Sande weisen mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse auf und sind teilweise durch Eisen- und Mangananreicherungen (Eisenhydroxid) rotbraun verfärbt.

Das Grundwasser konnte bei Endteufen von 3,0 m uGOK und mittleren Flurabständen von ca. 28 - 30 m nicht aufgeschlossen werden.

5 Durchlässigkeitsbeiwerte

Zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte wurden in den kiesigen Sanden Versickerungsversuche im Tiefenbereich von 2,0 - 3,0 m uGOK durchgeführt. Der Bohrlochquerschnitt betrug jeweils 50 mm.

Beim Versickerungsversuch 1 (KRB 1) konnten nach Vorwässern mit 15 Litern im offenen Bohrloch

1. 1000 ml in 45 sec,
2. 1000 ml in 48 sec und
3. 1000 ml in 47 sec

versickert werden.

Nach EARTH MANUAL (1974) ergeben sich hieraus folgende Durchlässigkeitsbeiwerte:

1. $k_f = 1,99 \times 10^{-5}$ [m/s]
2. $k_f = 1,87 \times 10^{-5}$ [m/s]
3. $k_f = 1,91 \times 10^{-5}$ [m/s]

Aus dem Versuchsergebnis ergibt sich ein Mittelwert von $1,92 \times 10^{-5}$ [m/s]. Für weitere Berechnungen ist gemäß DWA-A 138-1¹ der Bemessungs- k_f -Wert anzusetzen. Hierzu ist der mittlere k_f -Wert des Versuchsergebnisses mit dem Faktor 0,8 zu multiplizieren. Für den Versickerungsversuch 1 ergibt sich ein Bemessungs- k_f -Wert von

$$k_f = 1,5 \times 10^{-5} \text{ [m/s].}$$

¹ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA),
Arbeitsblatt DWA-A 138-1: Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Teil 1: Planung, Bau, Betrieb,
Oktober 2024.

Beim Versickerungsversuch 2 (KRB 2) konnten nach Vorwässern mit 6 Litern im offenen Bohrloch

1. 1000 ml in 297 sec,
2. 1000 ml in 301 sec und
3. 1000 ml in 303 sec

versickert werden.

Nach EARTH MANUAL (1974) ergeben sich hieraus folgende Durchlässigkeitsbeiwerte:

1. $k_f = 3,02 \times 10^{-6}$ [m/s]
2. $k_f = 2,98 \times 10^{-6}$ [m/s]
3. $k_f = 2,96 \times 10^{-6}$ [m/s]

Aus dem Versuchsergebnis ergibt sich ein Mittelwert von $2,98 \times 10^{-6}$ [m/s] und ein Bemessungs- k_f -Wert von

$$k_f = 2,4 \times 10^{-6} \text{ [m/s]}.$$

Beim Versickerungsversuch 3 (KRB 3) konnten nach Vorwässern mit 6 Litern im offenen Bohrloch

1. 1000 ml in 204 sec,
2. 1000 ml in 207 sec und
3. 1000 ml in 212 sec

versickert werden.

Nach EARTH MANUAL (1974) ergeben sich hieraus folgende Durchlässigkeitsbeiwerte:

1. $k_f = 4,39 \times 10^{-6}$ [m/s]
2. $k_f = 4,33 \times 10^{-6}$ [m/s]
3. $k_f = 4,23 \times 10^{-6}$ [m/s]

Aus dem Versuchsergebnis ergibt sich ein Mittelwert von $4,32 \times 10^{-6}$ [m/s] und ein Bemessungs- k_f -Wert von

$$k_f = 3,5 \times 10^{-6} \text{ [m/s]}.$$

6 Versickerung

Gemäß der technischen Richtlinie DWA-A 138-1 kann eine vollständige entwässerungstechnische Versickerung bei Durchlässigkeitsbeiwerten (k_f -Werten) zwischen 1×10^{-3} [m/s] und 1×10^{-6} [m/s] gewährleistet werden.

Die oberflächennah anstehenden, enggestuften Sande weisen i.d.R. geringe Durchlässigkeiten auf und sind für eine dauerhafte entwässerungstechnische Versickerung aus gutachterlicher Sicht nicht geeignet.

Die im Untersuchungsbereich ab rund 42,0 mNHN anstehenden, schwach kiesigen bis kiesigen Sande sind für eine Versickerung von unbelastetem Niederschlagswasser grundsätzlich geeignet. Die Versuchsergebnisse verdeutlichen den Einfluss von Eisen- und Mangananreicherungen. In den rotbraun verfärbten Horizonten wurden bei den Versickerungsversuchen 2 und 3 deutlich geringe Durchlässigkeitsbeiwerte ermittelt.

Bei der Herstellung der hydraulischen Anschlüsse der Versickerungsanlagen ist darauf zu achten, dass die feinsandigen Böden vollständig entfernt werden und nach dem Aushub keine Verschlammung der Sohle, z.B. durch Regenereignisse, erfolgt.

Durch Eisenhydroxideinlagerungen rotbraun verfärbte Horizonte sind, sofern bautechnisch möglich, im Aushubniveau durch Mehraushub zu beseitigen. Ist ein Mehraushub nicht möglich, ist der niedrigere Bemessungs- k_f -Wert für die Anlagendimensionierung anzusetzen.

Bei einem hydraulischen Anschluss an die beigefarbenen, schwach kiesigen bis kiesigen Sande kann ein Bemessungs- k_f -Wert von $k_f = 1,5 \times 10^{-5}$ [m/s] angesetzt werden.

Erfolgt der hydraulische Anschluss in den rotbraun verfärbten, schwach kiesigen bis kiesigen Sanden ist ein Bemessungs- k_f -Wert von $k_f = 2,4 \times 10^{-6}$ [m/s] anzusetzen.

Als Versickerungsanlagen sollten Rigolen- oder Rohr-Rigolen-Systeme gewählt werden. Alternativ können auch Kastenrigolen-Systeme verwendet werden. Diese Systeme bieten den Vorteil, dass ein größeres Einstauvolumen bei geringerem Platzbedarf geschaffen werden kann.

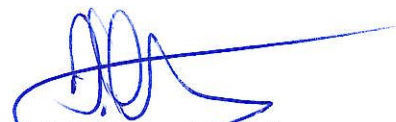
Die gemäß DWA-A 138-1 einzuhaltenden Mindestabstände zu Grundstücksgrenzen und Gebäuden sind bei der Planung zu berücksichtigen.

Der laut DWA-A 138-1 anzustrebende Abstand von 1,0 m zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und einem mittleren hohen Grundwasserstand kann bei mittleren Flurabständen von etwa 28 - 30 m sicher eingehalten werden.

Mögliche Auflagen und Genehmigungen für die Versickerung von Niederschlagswasser sind ortsspezifisch und mit der zuständigen Fachbehörde abzustimmen.


Dipl.-Geol. V. Steinberg




Dipl.-Geogr. D. Veltrup

Anlagen

Anlage 1	Lage der Untersuchungspunkte, M 1 : 250
Anlage 2.1	Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen
Anlage 2.2	Bohrprofile der Kleinrammbohrungen
Anlage 3	Nivellement

Anlagen



1 Kleinrammbohrung V1 Versickerungsversuch Maßstab 1 : 250	Lage der Untersuchungspunkte	Gutachten Nr. DV 25.01.06 ANLAGE 1
Umwelt- und Hydrogeologie Altlasten / Umweltschadstoffe		Dipl. Geol. Veronika Steinberg Beratende Geologin BDG

Schichtenverzeichnisse

Anlage 2.1

Kleinrammbohrungen in Bedburg-Hau, Grüner Weg 9, Flurstück 416

22.01.2025
DV 25.01.06

Bezugshöhe: Kanaldeckel vor Haus Grüner Weg 7 mit 43,53 mNHN

Mu = Mutterboden

A = Auffüllungen

KRB 1 43,63 mNHN

- | | |
|-------------|--|
| 0,0 – 0,9 m | A: (Grasnarbe), Feinsand, schwach mittelsandig, schwach humos, vereinzelt Ziegelbruch, locker, feucht, hellbraun bis ocker |
| 0,9 – 1,6 m | Feinsand, schwach mittelsandig, locker, schwach feucht, ocker bis rotbraun |
| 1,6 – 3,0 m | Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig bis mittelkiesig, mitteldicht bis dicht, feucht, rotbraun bis 2,6 m, beige |

- Versickerungsversuch 1:
- | |
|----------------------------|
| 15 Liter vorgewässert |
| Durchmesser: 50 mm |
| Sickerstrecke: 2,0 – 3,0 m |
| 1. 1000 ml in 45 Sekunden |
| 2. 1000 ml in 48 Sekunden |
| 3. 1000 ml in 47 Sekunden |

KRB 2 43,01 mNHN

- | | |
|-------------|---|
| 0,0 – 0,3 m | Mu: (Grasnarbe), Feinsand, humos bis schwach humos, locker, feucht, braun bis hellbraun |
| 0,3 – 1,4 m | Feinsand, schwach mittelsandig, locker, feucht, ocker bis rotbraun |
| 1,4 – 3,0 m | Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig bis mittelkiesig, mitteldicht bis dicht, feucht, rotbraun |

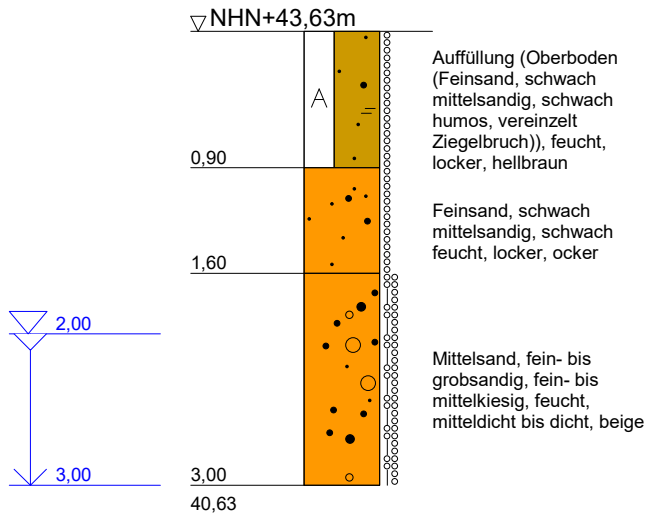
- Versickerungsversuch 2:
- | |
|----------------------------|
| 6 Liter vorgewässert |
| Durchmesser: 50 mm |
| Sickerstrecke: 2,0 – 3,0 m |
| 1. 1000 ml in 297 Sekunden |
| 2. 1000 ml in 301 Sekunden |
| 3. 1000 ml in 303 Sekunden |

KRB 3 44,14 mNHN

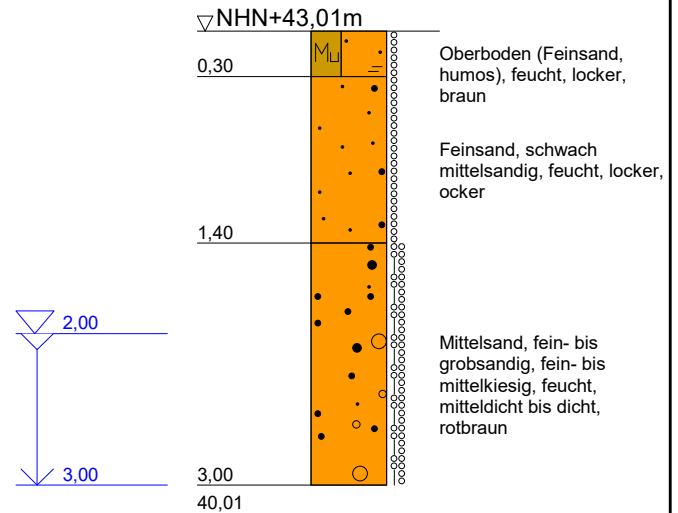
0,0 – 0,4 m	Mu: (Grasnarbe), Feinsand, humos bis schwach humos, locker, feucht, braun bis hellbraun
0,4 – 1,9 m	Feinsand, schwach mittelsandig, locker, feucht, ocker bis rotbraun
1,9 – 3,0 m	Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig bis feinkiesig, schwach mittelkiesig bis mittelkiesig, mitteldicht bis dicht, feucht, rotbraun

Versickerungsversuch 3:	6 Liter vorgewässert
	Durchmesser: 50 mm
	Sickerstrecke: 2,0 – 3,0 m
	1. 1000 ml in 204 Sekunden
	2. 1000 ml in 207 Sekunden
	3. 1000 ml in 212 Sekunden

KRB 1



KRB 2



Umwelt- & Hydrogeologie
Dipl.-Geol. V. Steinberg
Hauptstr. 43
47929 Grefrath

Bauvorhaben:
Grüner Weg, Flurstück 416
Bedburg-Hau

Bohrprofile und/oder Rammdigramme

Anlage 2.2

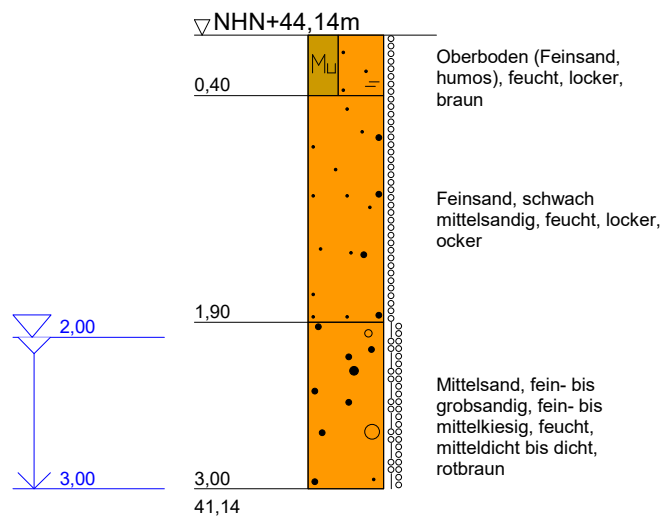
Gutachten Nr: DV 25.01.06

Datum: 22.01.2025

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Veltrup

KRB 3



Umwelt- & Hydrogeologie

Dipl.-Geol. V. Steinberg
Hauptstr. 43
47929 Greifrath

Bauvorhaben:

Grüner Weg, Flurstück 416
Bedburg-Hau

Bohrprofile und/oder Rammdigramme

Anlage 2.2

Gutachten Nr: DV 25.01.06

Datum: 22.01.2025

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Veltrup

Bedburg-Hau, Grüner Weg 9 - Nivellement vom 22.01.2025 -		
Bezeichnung	mNHN	Abl.mitte
KD vor Haus Nr. 7	43,53	1,534
KRB 1	43,63	1,435
KRB 2	43,01	2,059
KRB 3	44,14	0,926
KD = Kanaldeckel		