

**Baum-Projektentwicklung-
Wohnen
Pastor-Giesen-Str. 20
50354 Hürth**

Rösrath-Forsbach BP 124 Heidchenwiese
Untergrunduntersuchungen und Durchführung von
Sickerversuchen

Erläuterungsbericht vom 11.12.2018

DR. TILLMANNS & PARTNER GMBH
Kopernikusstr. 5 • 50126 Bergheim
Tel.: 02271/801-0 • Fax: 02271/801-108

MAPPENINHALT

1. Erläuterungsbericht
2. Lageplan M 1:1.000 mit Darstellung der Sondierergebnisse Anlage 1
3. Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen Anlage 2
4. Vermessungsprotokoll Anlage 3
5. Berechnung der Durchlässigkeitsbeiwerte Anlage 4

PROJEKT NR.:

10173-11-18

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines und Veranlassung	4
2. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse.....	4
3. Untergrundverhältnisse	6
4. Ergebnisse der Sickerversuche.....	7
5. Allgemeine baugrundtechnische Angaben	9

**Rösrath-Forsbach BP 124 Heidchenwiese
Untergrounduntersuchungen und Durchführung von
Sickerversuchen**

1. Allgemeines und Veranlassung

Es ist geplant, den Bebauungsplan **BP 124 Rösrath-Forsbach Heidchenwiese** zu entwickeln. Das zu entwickelnde Gelände liegt südlich des Kirchweges in Forsbach.

Die derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche zeigt der Lageplan in Anlage 1.

Im Hinblick auf die Regenwasserbewirtschaftung soll die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes überprüft werden.

Die Baum-Projektentwicklung-Wohnen in 50354 Hürth beauftragte das Ingenieurbüro Dr. Tillmanns & Partner GmbH in 50126 Bergheim mit einer Erkundung der Untergrundverhältnisse und der Durchführung von Sickerversuchen an vorgegebenen Stellen. Grundlage der Beauftragung war das Angebot der Dr. Tillmanns & Partner GmbH vom 01.10.2018.

2. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse

Zur Ermittlung der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich und Umfeld des Planvorhabens wurden die folgenden Karten und Unterlagen eingesehen und ausgewertet.

- Topographische Karte M 1:25.000, Blatt 5009 Overath, Stände 1993-2014,
- Geologische Karte von Preußen und benachbarter Bundesstaaten
M 1:25.000, Blatt 5009 Overath,
- Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen M 1:25.000, Blatt 5009 Overath,

- Grundwasserhöhengleichen M 1:50.000, Doppelblatt L 5106/08 Köln/Köln-Mülheim, Stand 10/1963,
- Grundwassergleichen M 1:50.000, Blatt L 5108 Köln-Mülheim, Stände 10/73 und 4/88,
- online verfügbare NRW Umweltdaten des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes NRW sowie
- die Ergebnisse der durch die Unterzeichner durchgeführten Untersuchungen.

Gemäß den eingesehenen Unterlagen und thematischen Karten bilden geringmächtige Verwitterungsböden devonischer Ton-/Schluff-/Sandsteine (Wahnbachschichten) den anthropogen unbeeinflussten unmittelbaren Untergrund. Ins Liegende folgen die weniger zersetzten Festgesteine des devonischen Gebirges.

Gemäß den vorliegenden thematischen Karten liegt das Untersuchungsgebiet ausserhalb der Verbreitungsgrenze grundwasserführender Lockergesteine. Grundwasser kann als Kluftgrundwasser vorkommen, über dessen Verbreitung jedoch keine Angaben vorliegen.

Hinweise auf eine Lage in Heilquellen- oder Grundwasserschutzgebieten liegen nicht vor.

Nach der Karte der Erdbebenzonen des Geologischen Dienstes NRW aus 06/2006 liegt das Untersuchungsgebiet in einer Erdbebenzone 0 und ist der Untergrundklasse R zuzuordnen.

3. Untergrundverhältnisse

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und zur Durchführung der Sickerversuche wurden am 07.11.2018 im Planbereich 7 Kleinrammbohrungen (RKS 1-6) gemäß DIN EN ISO 22475 niedergebracht. In den Kleinrammbohrungen wurden zur Beurteilung der Sickerfähigkeit des Untergrundes die Sickerversuche RKS SV 1 - RKS SV 7 gemäß Vorgabe in unterschiedlichen Tiefen durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Sondierungen wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenhilfsfestpunkt wurde die Oberkante des im Lageplan (Anlage 1) ausgewiesenen Kanaldeckels mit der angegebenen Höhe von 167,46 m NN gewählt. Das Vermessungsprotokoll ist in der Anlage 4 dokumentiert.

Die Lage der Ansatzpunkte der RKS ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

Die RKS wurden bei jedem Schichtwechsel, mindestens nach jedem Bohrmeter durch einen Diplom-Geologen beprobt. Die entnommenen Bodenproben werden für 6 Monate vorgehalten. Die Befunde der RKS sind in Form von Schichtenverzeichnissen in Anlage 3 dokumentiert und im Lageplan in Anlage 1 als Bohrprofile dargestellt.

In allen RKS wurde zunächst ein 0,2 - 0,5 m starker Mittel- und Feinsand, der in der RKS 2 auch schwach schluffig ausgebildet war, erbohrt. Aufgrund des Grades der dunklen Färbung wurden die Sande als humos und somit als **Oberboden** (Ackerkrume) angesprochen. Der Oberboden war zum Untersuchungszeitpunkt erdfeucht und gemäß Bohrvorgang mitteldicht gelagert.

Unterhalb des Oberbodens wurden bis in Tiefen von 1,5 - 5,8 m unter Ansatzpunkt die ebenfalls vorwiegend erdfeuchten **Verwitterungsböden der devonischen Gesteine** erbohrt. Diese stellen zum Untersuchungszeitpunkt erdfeuchte schwach schluffige Fein- und Mittelsande sowie gesteinsbruchführende sandig-tonige Schluffe dar.

Die RKS 3 - RKS 5 mussten in Tiefen zwischen 3,8 m und 5,9 m unter Ansatzpunkt innerhalb vom Gesteinsbruch bzw. gesteinsbruchführenden Schichten abgebrochen und eingestellt werden.

Die grob- und gemischkörnigen Böden waren dem Bohrvorgang nach mitteldicht bis mehrheitlich dicht gelagert. Die feinkörnigen Böden zeigten eine steife und vorwiegend halbfeste Konsistenz.

Im Rahmen der Sondierarbeiten wurden keine nassen Bodenschichten als Hinweis auf Stau- und/oder Grundwasser verzeichnet. Anthropogen beeinflusste Böden wurden nicht erbohrt.

Sensorische Auffälligkeiten, wie Verfärbungen und/oder spezifische Gerüche, die auf umweltrelevante Schadstoffgehalte im Boden hinweisen können, wurden ebenfalls nicht beschrieben.

4. Ergebnisse der Sickerversuche

Die Sickerversuche (RKS SV 1 – RKS SV 7) wurden mit konstantem hydraulischem Gradienten in den Verwitterungsböden durchgeführt.

Im Rahmen der Sickerversuche wurden im ersten Schritt die RKS bis in den zu prüfenden Bodenbereich abgeteuft. Nachfolgend wurde das Bohrloch mittels eines 2"-Packers oberhalb des Prüfbereichs verschlossen. Danach wurde Wasser über das Sickerrohr in den Prüfbereich eingefüllt und durch weitere Wasserzugabe ein konstanter hydraulischer Druck aufgebaut. Die zur Aufrechterhaltung des hydraulischen Drucks je Zeiteinheit benötigte Wassermenge wurde dokumentiert.

Die Berechnung der Durchlässigkeitsbeiwerte ($k_{f,u}$ -Werte) nach USBR Earth Manual auf Grundlage der Ergebnisse der Sickerversuche ist als Anlage 3 bei-

gefügt. In der nachfolgenden Tabelle sind die aus den Sickerversuchen abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte ($k_{f,u}$ -Werte) zusammengestellt.

Sickerversuch	Prüftiefe (m)	geprüfte Schicht	k_f -Wert (m/s)
RKS/SV 1	1,5	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig	$<1,0 \times 10^{-7}$
RKS/SV 2	1,5	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig	$<1,0 \times 10^{-7}$
RKS/SV 3	4,3	Gesteinsbruch, tonig	$<1,0 \times 10^{-7}$
RKS/SV 4	3,8	Sand, Sandsteinbruch	$<1,0 \times 10^{-7}$
RKS/SV 5	4,5	Mittelsand, feinsandig, gesteinsbruchführend	$<1,0 \times 10^{-7}$
RKS/SV 6	1,5	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig	$<1,0 \times 10^{-7}$
RKS/SV 7	1,5	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig	$<1,0 \times 10^{-7}$

In den geprüften Bodenschichten konnten keine Versickerungsrate gemessen werden. Die errechneten $k_{f,u}$ -Werte liegen allesamt bei $<1,0 \times 10^{-7}$ m/s.

Die ermittelten $k_{f,u}$ -Werte genügen somit nicht dem für eine Versickerung von Niederschlagswasser in Lockersedimenten empfohlenen Richtwert der ATV A 138 von $>1 \times 10^{-6}$ m/s, so dass in diesen geprüften Böden keine Versickerung empfohlen werden kann.

5. Allgemeine baugrundtechnische Angaben

Für die angetroffenen Böden können mit ausreichender Sicherheit die folgenden statistisch abgesicherten bodenmechanischen Kennwerte in Ansatz gebracht werden.

Der **Oberboden** kann in die Bodengruppen OU, OH und nach DIN 18300₂₀₀₉ in die Bodenklasse 1 (Oberboden) gestellt werden.

Verwitterungsböden der devonischen Gesteine (Homogenbereich 1)

schwach schluffige Fein- und Mittelsande; z.T. gesteinsbruchführende, sandig-tonige Schluffe; Sand, Gesteinsbruch)

Bodengruppen: UL, SU*, SU, GU, SE-SW, X;

Wichte, erdfeucht γ	= 19 - 20 kN/m ³
Ersatzreibungswinkel φ'	= 30 - 35°
Steifemodul E_s	= 5 - 50 MN/m ²

Bodenklassen nach DIN 18300₂₀₁₂: 3 - 5 (leicht - schwer lösbare Bodenarten),

Die angegebenen Kennwerte sind im Rahmen der geotechnischen Ausarbeitung bauteilbezogen zu bestätigen.

Im Rahmen von Erdarbeiten wird kein Schutz vor Grundwasser erforderlich werden. Nach langanhaltenden Niederschlägen ist jedoch innerhalb der oberflächennah anstehenden Böden mit temporärem Stau- und Sickerwasser zu rechnen, dass während der Bauzeit in offener Wasserhaltung abgeführt werden kann.

Nichtunterkellerte Bauteile können nach DIN 18533-1 der Wassereinwirkungsklasse W1.1-E zugeordnet werden, wenn unterhalb der Bodenplatte eine min-

destens 0,3 m mächtige kapillARBrechende Schicht (z.B. Kiessand) eingebaut wird und der Zutritt von Hangwasser unterbunden wird.

Unterkellerte Bauteile sind aufgrund der schlecht durchlässigen Böden in die Beanspruchungsklasse W2.1-E "Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser < 3 m Eintauchtiefe" anzusetzen.

Alternativ können die Bauteile gemäß DAfStb als „wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)“ ausgebildet werden, was unter Berücksichtigung des Bauablaufes und der Abdichtungserfordernisse hier auch bevorzugt wird.

Für die Angabe von Bemessungsvorgaben für Bauwerksgründungen sind bauteilbezogene baugrundtechnische Untersuchungen und deren Auswertung erforderlich.

Falls in der Planungsphase, im Rahmen der konstruktiven Bearbeitung und der Tragwerksplanung Fragen im Zusammenhang mit den erforderlichen Maßnahmen des Erd- und Grundbaues auftreten, stehen wir beratend zur Verfügung. Dieses gilt auch für die Klärung von Detailfragen, die im Rahmen dieses Gutachtens noch nicht abschließend behandelt werden konnten.

Bergheim, den 11.12.2018

Dr. Tillmanns & Partner GmbH

(Der Gutachter)

(Dipl.-Min. O. Sistenich)

(Beratender Ingenieur der Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen
für die Fachrichtung Geotechnik)