

LA CITTA Stadtplanung  
Bethlehemer Straße 10a  
50126 Bergheim

**Erkundung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes  
im Bereich des Bebauungsplans 243/Qu  
"Verlängerung Oleanderstraße"  
in Quadrath-Ichendorf**

Bericht vom 21.10.2008

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

# MAPPENINHALT

<b>1. Erläuterungsbericht</b>	
<b>2. Übersichtskarte M 1:25.000</b>	<b>Anlage 1</b>
<b>3. Lageplan M 1:500 mit Darstellung der Bohrbefunde</b>	<b>Anlage 2</b>
<b>4. Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen</b>	<b>Anlage 3</b>
<b>5. Ergebnisse der Sickerversuche</b>	<b>Anlage 4</b>
<b>6. Bemessung der Versickerungsanlage</b>	<b>Anlage 5</b>
<b>7. Systemzeichnungen der Versickerungseinrichtungen</b>	<b>Anlage 6</b>
<b>Muldenversickerung</b>	<b>Anlage 6.1</b>
<b>Rigolenversickerung</b>	<b>Anlage 6.2</b>

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Allgemeines und Veranlassung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Untersuchungsdurchführung .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1 Ergebnisse der Rammkernsondierungen .....</b>	<b>4</b>
<b>4.2 Ergebnisse der Sickerversuche .....</b>	<b>4</b>
<b>4.3 Bemessung der Versickerungseinrichtungen .....</b>	<b>6</b>

## **Erkundung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes im Bereich des Bebauungsplans 243/Qu "Sandstraße" in Quadrath-Ichendorf**

### **1. Allgemeines und Veranlassung**

Die LA CITTA Stadtplanung bearbeitet zur Zeit für die Stadt Bergheim im Rahmen des Bebauungsplans 243/Qu ein zukünftiges Baugebiet im Stadtteil Quadrath-Ichendorf. Das neu zu erschließende Baugebiet liegt an der Sandstraße (K11) im Bereich der südöstlichen Ortsgrenze von Quadrath-Ichendorf. Das überplante Gebiet wird durch die zukünftig zu verlängernde Oleanderstraße geteilt.

Ausweislich der vorliegenden Planung ist vorgesehen, dass im Bereich von Dach- und Terrassenflächen anfallende Niederschlagswasser innerhalb des geplanten Baugebietes zu versickern. Aus diesem Grund sollte im Vorfeld von Detailplanungen die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes untersucht werden. Auf Grundlage der Untersuchungsbefunde war nachfolgend eine entsprechende Versickerungsanlage zu bemessen.

Der überplante Bereich befindet sich in der Gemarkung Quadrath-Ichendorf, Flur 24, Flurstück 109. Die geographische Lage des Untersuchungsgebietes zeigt die Übersichtskarte in Anlage 1. Der in Anlage 2 beigefügte Lageplan enthält eine detaillierte Darstellung der untersuchten Fläche.

Die LA CITTA Stadtentwicklung beauftragte mit Schreiben vom 28.08.2008 das Ingenieurbüro Dr. Tillmanns & Partner GmbH in 50126 Bergheim mit der Durchführung der erforderlichen Untersuchungen sowie der Bemessung einer Versickerungsanlage. Der Beauftragung lag das Angebot der Dr. Tillmanns & Partner GmbH vom 07.07.2008 zugrunde.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der Sickerversuche beschrieben und bewertet sowie ferner die Bemessung einer Versickerungsrigole sowie einer Versickerungsmulde durchgeführt.

## **2. Untersuchungsdurchführung**

Am 15.09.2008 wurden von Mitarbeitern des Unterzeichners im Bereich der geplanten Versickerungseinrichtungen 8 Rammkernsondierungen (RKS, Ø 40 mm) bis in 3 m unter Oberkante Gelände (OKG) niedergebracht.

Die Rammkernsondierungen dienten der flächigen Erkundung der Untergrundverhältnisse sowie der Durchführung von Sickerversuchen im überplanten Bereich. In den Rammkernsondierungen wurden insgesamt 16 horizontierte Sickerversuche gemäß USBR Earth-Manual mit konstantem hydraulischen Druck durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen sind im Lageplan in Anlage 2 ausgewiesen.

Die Befunde der Rammkernsondierungen sind in den Schichtenverzeichnissen in Anlage 3 beschrieben und in Form von Säulenprofilen in Anlage 2 dargestellt.

Die einzelnen Bohransatzpunkte wurden lagemäßig vermessen. Die Ergebnisse der Sickerversuche sind in Anlage 4 und die Bemessung der Versickerungsanlagen in Anlage 5 dokumentiert.

## **3. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse**

Zur Beschreibung der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Topografische Karten M 1:25.000 Blatt 5006 Frechen zum Stand 2004;
- Grundwasserhöhengleichenkarte M 1:50.000 Blatt L5106 Köln und L 5108 Köln-Mülheim zu den Ständen 10/63, 10/73 und 04/88
- Geologische Karten M 1:25.000 Blatt 5006 Frechen zum Stand 1908;
- Hydrologische Karte 1:25.000 Blatt 5006 Frechen zum Stand 1995;

- Wasserschutzgebiete in NRW M 1:50.000, Blatt 5106 Köln, Stand 10/90.

Demnach befindet sich der Bereich des Bebauungsplans im Verbreitungsgebiet der kiesig-sandig ausgebildeten pleistozänen Hauptterrasse des Rheins, die im Bereich des Untersuchungsgebietes eine Mächtigkeit um 70 m hat und von geringmächtigem Lößlehm überlagert wird.

Den tieferen Untergrund des Untersuchungsgebietes bilden tertiäre Sedimente in sandig toniger Ausbildung.

Die Lockersedimente der Hauptterrasse bilden das oberste freie Grundwasserstockwerk.

Die für den Bereich des Untersuchungsgebietes zu unterschiedlichen Zeitpunkten festgestellten Grundwasserfließrichtungen und -stände sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt.

<b>Stand</b>	<b>GW-Fließrichtung</b>	<b>GW-Stand</b>
10/63	Südost bis Ost	17 m NN
10/73	Ost	- 3 m NN
04/88	Südost bis Ost	-3 m NN

Aufgrund der Sumpfungsmaßnahmen im naheliegenden Tagebau der Rheinbraun GmbH ist der Grundwasserspiegel des Obersten freien Grundwasserstockwerks stark abgesenkt. Bei Geländehöhen um 67 m NN liegt somit der Grundwasserflurabstand um 70 m.

Ausweislich des Jahresberichts 2005 des Erft-Verbandes ist das Oberste freie Grundwasserstockwerk derzeit vollständig entleert.

Die Grundwasserfließrichtung ist aufgrund der Sumpfungsmaßnahmen nach Südosten bis Osten ausgerichtet. Der Bereich des Untersuchungsgebietes liegt in keiner ausgewiesenen oder geplanten Wasserschutzzone.

## **4. Untersuchungsergebnisse**

### **4.1 Ergebnisse der Rammkernsondierungen**

Entsprechend der Befunde der Rammkernsondierungen wird der unmittelbare Untergrund im Bereich des Untersuchungsgebietes von 1,6 bis 1,8 m mächtigem Lößlehm gebildet. Im obersten Bereich war der Lößlehm humos ausgebildet. In den RKS 1, 5 und 6 wurden torfhaltige Lößlehme erbohrt.

Im Liegenden des Lößlehms folgen in flächiger Verbreitung bis zur Endteufe von 3 m die sandig-kiesigen bis kiesig-sandigen Hauptterrassensedimente des Rheins mit unterschiedlichen Schluffanteilen. Vereinzelt (RKS 6) wurden eingeschaltete Schlufflagen erbohrt.

Die durchteuften Bodenschichten waren zum Untersuchungszeitpunkt erdfeucht. Der Lößlehm zeigte eine steife Konsistenz. In sandigen Bereichen war der Lößlehm mitteldicht gelagert. Die Sedimente der Hauptterrasse zeigten eine dichte Lagerung.

Hinweise auf Staunässe und/oder Schichtwasser führende Horizonte wurden im Rahmen der Geländearbeiten nicht beobachtet.

### **4.2 Ergebnisse der Sickerversuche**

Die Sickerversuche wurden mit konstantem hydraulischen Gradienten im Teufenbereich von 0,7 bis 1,3 m innerhalb des Lößlehms und von 2,5 bis 3,0 m innerhalb der Terrassensedimente durchgeführt.

Hierbei wurde die Rammkernsondierung im ersten Schritt bis in den zu prüfenden Bodenbereich abgeteuft. Nachfolgend wurde das Bohrloch mittels eines 2"-Packers oberhalb des Prüfbereiches verschlossen.

Anschließend wurde Wasser über das Sickerrohr in den Prüfbereich eingefüllt und durch weitere Wasserzugabe ein konstanter hydraulischer Druck aufge-

baut. Die zur Aufrechterhaltung des hydraulischen Drucks je Zeiteinheit benötigte Wassermenge wurde dokumentiert.

Die Ergebnisse der Sickerversuche sind in Anlage 5 dokumentiert und nachfolgend tabellarisch zusammengestellt.

RKS/SV	Teufe (m)	Bodenansprache	kfu-Wert
1 / 1	0,7-1,3	Lößlehm, Schluff, tonig, schwach sandig	$4,1 * 10^{-5}$ m/s
1 / 2	2,5-3,0	Hauptterrasse, Kies, sandig	$4,8 * 10^{-5}$ m/s
2 / 3	0,7-1,3	Lößlehm, Schluff, sandig-tonig	$3,1 * 10^{-5}$ m/s
2 / 4	2,5-3,0	Hauptterrasse, Kies, sandig	$6,3 * 10^{-5}$ m/s
3 / 5	0,7-1,3	Lößlehm, Schluff, schwach sandig, schwach tonig	$2,7 * 10^{-5}$ m/s
3 / 6	2,5-3,0	Hauptterrasse, Grobsand, schwach kiesig	$8,5 * 10^{-5}$ m/s
4 / 7	0,7-1,3	Lößlehm, Schluff, schwach sandig, tonig (z.T. Sand, schluffig))	$2,4 * 10^{-6}$ m/s
4 / 8	2,5-3,0	Hauptterrasse, Kies, sandig	$2,7 * 10^{-5}$ m/s
5 / 9	0,7-1,3	Lößlehm, Schluff, schwach sandig, schwach tonig	$4,0 * 10^{-5}$ m/s
5 / 10	2,5-3,0	Hauptterrasse, Kies, sandig	$5,3 * 10^{-5}$ m/s
6 / 11	0,7-1,3	Lößlehm, Schluff, tonig, schwach sandig	$2,9 * 10^{-5}$ m/s
6 / 12	2,5-3,0	Hauptterrasse, Kies, sandig	$1,4 * 10^{-5}$ m/s
7 / 13	0,7-1,3	Lößlehm, Schluff, schwach sandig, schwach tonig	$< 1,0 * 10^{-6}$ m/s
7 / 14	2,5-3,0	Hauptterrasse, Kies, sandig	$6,3 * 10^{-5}$ m/s
8 / 15	0,7-1,3	Lößlehm, Schluff, schwach sandig, schwach tonig	$< 1,0 * 10^{-6}$ m/s
8 / 16	2,5-3,0	Hauptterrasse, Kies, sandig	$9,0 * 10^{-5}$ m/s

Die Zusammenstellung verdeutlicht, dass die Hauptterrassensedimente mit kfu-Werten (ungesättigte Wasserleitfähigkeit) um  $5,5 * 10^{-5}$  m/s erwartungsgemäß eine gute Wasserdurchlässigkeit zeigten.

Die Lößlehme zeigen mit durchschnittlich  $2,2 * 10^{-5}$  m/s mittlere Durchlässigkeiten, die unterhalb der Werte der Hauptterrassensedimente liegen. Bereichsweise wurden für den Lößlehm kfu-Werte von  $< 1,0 * 10^{-6}$  m/s festgestellt, die da-

mit unterhalb der Empfehlungen gem. ATV-Arbeitsblatt A 138 hinsichtlich einer Mindestanforderung an die Durchlässigkeit liegen.

Entsprechend der festgestellten Durchlässigkeitsbeiwerte kann unter Berücksichtigung des ATV-Arbeitsblattes A 138, welches für eine Versickerung Durchlässigkeitsbeiwerte von  $> 1 \cdot 10^{-6}$  m/s empfiehlt, festgestellt werden, dass eine Versickerung in die Terrassen- sowie auch teilweise in den Lößlehmen möglich ist.

Zur Bemessung der Versickerungsrigole und der Versickerungsmulde wurde für die Durchlässigkeit ein konservativer Wert von  $5,0 \cdot 10^{-5}$  m/s (Einbindung in die sandig-kiesige Hauptterrasse) in Ansatz gebracht.

#### **4.3 Bemessung der Versickerungseinrichtungen**

Für die Entwässerung von Dach- und Terrassenflächen ist eine Versickerung mittels Rigole oder Mulde und vorgeschaltetem Reinigungsschacht möglich. Da der Bebauungsplan sich erst in der Entwurfsphase befindet und die genaue Bebauung des Geländes noch nicht abschließend feststeht, wird für die Bemessung der Versickerungseinrichtungen eine Einzugsfläche von 1.000 m<sup>2</sup> je Rigole bzw. Mulde in Ansatz gebracht.

Die auf der Grundlage der durchgeführten Felduntersuchungen erstellte orientierende Planungsbemessung für eine **Rigole** (s. Anlage 5) zeigt, dass zur Entwässerung bei einer Rigolenbreite von 1,5 m und einer Höhe von 1,0 m eine Rigolenlänge von 37,4 m erforderlich ist.

Ausweislich der Ergebnisse der Bemessungsberechnung für eine **Muldenversickerung** (s. Anlage 5) muss die Muldenfläche zum Erreichen einer Einstauhöhe  $< 0,30$  m eine Fläche von 75 m<sup>2</sup> umfassen. Zur Bemessung wurde eine Einzugsfläche von 1.000 m<sup>2</sup> zu Grunde gelegt. Um die Versickerungsfähigkeit zu gewährleisten, ist beim Bau der Mulde darauf zu achten, dass die gesamte Grundfläche der Mulde mindestens 0,3 m in die Hauptterrasse einbindet.

Ferner ist darauf zu achten, dass der kf-Wert der aufzubringenden Belebzone größer als die ungesättigte Bodendurchlässigkeit der Terrassensedimente von  $5,0 \cdot 10^{-5}$  m/s ist.

Die Systemzeichnungen der geplanten Versickerungseinrichtungen sind als Anlage 6 beigefügt.

Bergheim, den 21.10.2008

(Dipl.-Geol. B. Braun)

(Dr. R. Grau)

ÖbSv für "Gefährdungsabschätzung  
für den Wirkungspfad Boden/Gewässer (Sachgebiet 2)  
zugel. nach § 18 BBodSchG sowie SV-BodAltIVO-NRW)