

FÜLLING Beratende Geologen GmbH · In der Krim 42 · 42369 Wuppertal

Gemeinde Odenthal  
Fachbereich V - Planen und Bauen  
Postfach 11 31  
  
51516 Odenthal

In der Krim 42  
42369 Wuppertal  
**Telefon**  
0 21 91/94 58-0  
**Telefax**  
0 21 91/94 58 60  
**Internet**  
www.geologen.de  
**eMail**  
fuelling@geologen.de

**Datum:** 18.02.2005  
**Projekt-Nr.:** V05022  
pr-sr

## GUTACHTEN

### Bodenuntersuchung zur Möglichkeit der Versickerung von Regenwasser

Auftraggeber: Gemeinde Odenthal  
Fachbereich V - Planen und Bauen  
Postfach 11 31  
51516 Odenthal

Untersuchtes Grundstück: Bebauungsplangebiet  
An der Buchmühle  
Odenthal

Grundstücksbezeichnung: Gemarkung Unterodenthal  
Flur 1  
Flurstücke 322/4, 4082 und 4081

Eigentümer: Gemeinde Odenthal

Datum der Geländeuntersuchung: 17.02.2005

## 1. Allgemeines

Für die Untersuchung standen zur Verfügung:

- 3 Schlitzsondierungen (Rammbohrungen) bis 3,0 m Tiefe  
(siehe die Anlagen)

Ein tieferes Sondieren war wegen der Steine bzw. des Fels nicht möglich und auch nicht erforderlich, da die tieferen Schichten ausreichend genau abgeschätzt werden können.

- Geol. Karte v. NW, 1 : 100.000, Bl. Köln, Krefeld 1986
- Bodenkarte v. NW, 1 : 50.000, Bl. Solingen, Krefeld 1976

## 2. Bodenaufbau

Das für die Versickerung vorgesehene Gelände liegt auf der Talauenverebnung der Dhünn.

Die Sondierungen weisen folgende Bodenprofile auf:

### Sondierung 1

- 0,3 m: Grasnarbe und Mutterboden (z. T. angeschüttet),
- 0,6 m: Schluff, schwach kiesig, schwach tonig, schwach sandig (Auelehm), gelbbraun, gut durchwurzelt, viele Großsporen, gut belüftet, gut bis mäßig wasserdurchlässig,
- 1,2 m: Schluff, schwach kiesig, schwach tonig, schwach sandig (Auelehm), braun, gelb, durchwurzelt, Großsporen, belüftet, mäßig wasserdurchlässig,

- 1,8 m: Schluff, schwach kiesig, schwach tonig, schwach sandig (Auelehm), braun, gelb, grau, fleckig (pseudovergleyt), mäßig wasserdurchlässig, staunaß,
- 3,0 m (Endtiefe) und tiefer: Lehm und Kies, sandig (verlehmter Dhünnschotter), graubraun, gut bis mäßig wasserdurchlässig, ab 2,7 m naß.

### Sondierungen So 2 und So 3

- 0,2 m: Grasnarbe und Mutterboden (Oberboden) (z. T. angeschüttet),
- 0,6 m: Schluff, schwach kiesig, schwach tonig, schwach sandig (Auelehm), gelbbraun, gut durchwurzelt, viele Großsporen, gut belüftet, gut bis mäßig wasserdurchlässig,
- 3,0 m (Endtiefe) und tiefer: Kies, sandig, lehmig (verlehmter Dhünnschotter), braun, gelb, durchwurzelt, viele Großsporen, belüftet, gut bis mäßig wasserdurchlässig, ab ca. 2,7 m naß.

### 3. Grundwasser

Grundwasser wurde in den Aufschlüssen und im Brunnen hinter dem Haus 25 in ca. 2,7 m Tiefe unter Gelände angetroffen.

Der Wasserspiegel kann in lang anhaltenden Nässeperioden bis ca. 2,6 m unter Gelände, sehr kurzzeitig evtl. noch etwas höher, ansteigen.

In dem in Sondierung So 1 aufgeschlossenen Auelehm kommt es nach starken Regenfällen und Schneeschmelzen zu einem örtlich und zeitlich begrenzten Sickerwasserstau (Haftwasser) (s. die Pseudovergleyung), die aber nur lokal ausgebildet ist.

#### 4. Versickerungsanlage

Im größten Teil des hier in Frage kommenden Geländes dürfte ein Boden anstehen, der den Profilen in den Sondierungen So 2 und So 3 entspricht, d. h., daß ab 0,6 m Tiefe ein mäßig, z. T. auch mäßig bis gut durchlässiger Boden (= verlehmteter Dhünnschotter) ansteht, in dem eine Versickerung in Rigolen gut möglich ist. Für dieses Bodenprofil wird weiter unten eine Modellrechnung für eine Rigole gegeben.

In den Dhünnschottern sind dabei immer wieder einzelne lokale Lehmlinsen oder Füllungen alter Rinnen mit kiesig-lehmigem Material vorhanden, das lokal und zonenweise staunhaft ist. Da diese Linsen und Lagen sehr unregelmäßig auftreten, können sie vorab nicht genau bestimmt werden. Der Bau der Sickergräben muß daher überwacht werden. Vor Ort muß dann festgelegt werden, ob die Anlage verlegt oder anders dimensioniert wird. In den meisten Fällen reicht es wahrscheinlich aus, die Lehmzone bis zum Dhünnschotter auszuheben und den Lehm durch sandigen Feinkies zu ersetzen, um den Abstand von 1 m bis zum Grundwasser zu gewährleisten.

Einzelheiten hierzu lassen sich erst beim Bau angeben.

Da der Grundwasserspiegel in langen Nässeperioden bei ca. 2,6 m unter Gelände anzusetzen ist, sind, um den Abstand von 1 m zum Grundwasser einhalten zu können, flache Rigolen

erforderlich, deren Sohlen nicht tiefer als 1,6 m unter Gelände liegen sollten. Steht, wie oben angegeben, in dieser Tiefe noch Lehm an, ist er auszuheben und gegen durchlässiges Material auszutauschen (s. o.).

Zur Berechnung der Sickeranlagen werden folgende Werte eingesetzt:

- Berechnungsregen:  $r_{T(n)} = 125 \text{ l/sec x ha}$  bei 15 Min. Dauer und einer fünfjährigen Überschreitung ( $r_{15(0,2)}$ ), d. h.  
= **ca. 220 l/s x ha** bei 15 Min. Dauer
- Befestigte Fläche: nicht bekannt;  
als Einheit für die Berechnung werden **100 m<sup>2</sup>** angesetzt
- Beiwert: 1
- Wassermenge bei einem Berechnungsregen:  
**ca. 2.000 l = ca. 2,0 m<sup>3</sup>** (je Einheitsfläche von 100 m<sup>2</sup>)
- Versickerungsfähige Bodenschicht:  
**von 0,6 m bis 1,6 m Tiefe** unter dem jetzigen Gelände
- nutzbare Wandhöhe: **1,0 m**
- Die für die Versickerung relevante Bodenzone weist im natürlichen Zustand und bei völliger Wassersättigung eine Durchlässigkeit von mind.  $5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  und höher auf.

Dieser Wert ist in die Formel der ATV A 138 einzusetzen.

Bei der Berechnung des Sickergrabens (Rigole) entsprechend dem ATV Arbeitsblatt A 138 (s. Anlage) ergibt sich, wenn die o. g. Werte entsprechend eingesetzt werden, eine Länge von 4,4 m (je Einheitsfläche von 100 m<sup>2</sup>).

Der Sickergraben muß folgende Abmessungen haben:

Tiefe  $T = 1,6 \text{ m}$  (gerechnet von der jetzigen  
Geländeoberfläche)

Breite  $B = 1,6 \text{ m}$

Länge  $L = 4,5 \text{ m}$  (je Einheitsfläche von  $100 \text{ m}^2$ )

- Auffüllung des Sickergrabens

(außerhalb des Betonschachtes):

- von der Sohle bis  $0,5 \text{ m}$  unter das jetzige Gelände (H/h)  
mit Feinkies, Körnung 8/16 oder 8/32
- darüber ein Vlies,
- darüber lehmiger Sand, steiniger Lehm,  
Felsbruch, Mutterboden, Oberflächenbefestigung o. ä.

Der tiefste Wasserzulauf in den Einlaufschacht darf nicht tiefer als  $t = 0,6 \text{ m}$  unter dem jetzigen Gelände liegen.

Ist ein tieferer Zulauf unumgänglich, muß der Sickergraben eine andere Auslegung erhalten.

Das Gesamt-Volumen des Sickergrabens = Rigole unterhalb des Einlaufs beträgt ca.  $7,2 \text{ m}^3$ .

Bei einem Porenraum der Kiesschüttung von ca. 30 % beträgt das Speichervolumen ca.  $2,2 \text{ m}^3$  (je Einheitsfläche von  $100 \text{ m}^2$ ).

Dieser Wert liegt bei der oben angesetzten Regenmenge von  $2,0 \text{ m}^3$ .

Da der Beton-Einlaufschacht leer bleiben soll, ist das Speichervolumen höher. Dieses zusätzliche Volumen wird aus Sicherheitsgründen nicht mitgerechnet.

Ist die befestigte Fläche größer, muß die Sickeranlage entsprechend vergrößert werden.

Der Beton-Einlaufschacht sollte ungefähr in der Mitte des Grabens stehen.

Der Einlaufschacht soll aus einer festen Sohlplatte mit ca. 20 cm hoch aufragendem Rand (gemäß ATV A 138), darüber aus Sickerringen bis ungefähr zur Einlaufhöhe (s. o.) bestehen.

Bei dem Einlaufschacht reichen Schachtringe/Sickerringe von 1.000 mm Durchmesser aus.

Aus dem Schacht sind bis zu den Enden des Grabens Drainagerohre (DN 150 mm, Schlitzweite mind. 1,5 - 2,0 mm aus Hart-PVC oder PE-HD) ca. 0,3 m über der Grabensohle in den Schacht einzubauen.

Im Schacht bzw. in den Schächten sind vor die Dränagerohre T-Stücke anzusetzen, damit kein Laub in die Rohre abfließt.

Es dürfen nur Sickerringe verwendet werden, die Löcher von mind. 2,5 - 3 cm Durchmesser aufweisen. Kleinere Löcher verstopfen schnell, so daß es bei Starkregen zu einem Rückstau kommt. Ringe aus Porosit sind nicht geeignet.

Im Bereich des Betonschachts ist der Graben so zu verbreitern, daß um den Betonschacht eine Kiesschüttung von mind. 0,5 m Breite vorhanden ist.

## 5. Verschiedenes

Die Angaben zu den Höhen und Tiefen beziehen sich, wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, auf die Oberfläche des Geländes bei der Untersuchung im vorgesehenen oder vorgeschlagenen Bereich der Sickeranlage. Soll die Oberfläche verändert werden, dürfen sich die im Gutachten angegebenen Höhen und Tiefen der Sickeranlage aber nicht entsprechend verschieben, da sonst andere Bodenzonen angeschnitten werden, in denen eine Versickerung evtl. nicht oder nicht ausreichend möglich ist. Ist aber eine Veränderung, insbesondere auch bei der angegebenen Einlauftiefe, erforderlich, ist eine andere Dimensionierung der Sickeranlage erforderlich.

Wird bei den Erdarbeiten ein wesentlich anderer Bodenaufbau angetroffen, ist der Gutachter zu informieren. Ggf. ist eine Änderung der Lage und der Dimensionierung erforderlich.

Bei dem hier anstehenden lehmigen Boden sind die Wandflächen der Sickeranlage vor dem Kieseinbau gut aufzurauen.

Eine Beeinträchtigung der Nachbargrundstücke oder Nachbargebäude ist nicht gegeben. Ein oberflächiger Wasseraustritt ist nicht zu erwarten.

Von Kellern, die nicht abgedichtet sind bzw. keine rückstaufreie Dränage aufweisen und deren Sohlen tiefer liegen als die Zuläufe in die Sickeranlage, muß ein Abstand von mind. 6 m eingehalten werden, damit kein Sickerwasser in die Keller gelangt.

In tiefreichende Verbindungsgräben müssen Lehmsperren eingebaut werden, damit kein Durchfluß durch die Grabenverfüllungen erfolgt.

Vorgereinigtes Abwasser darf nicht in diese Anlage eingeleitet werden.

Die Bodenschicht zwischen der Sohle der Sickeranlage und dem Grundwasser (= **Sohlabstand**) ist mehr als 1,0 m mächtig (siehe RdErl. v. 18.05.1998).

Soll eine Dränage angeschlossen werden, darf deren Einlauf nicht tiefer als der Einlauf des Wassers von den befestigten Flächen liegen. Wird das Dränagewasser tiefer eingeleitet, besteht die Gefahr, daß Wasser aus dem Sickergraben in die Dränage läuft.

Eine genaue höhenmäßige Überprüfung ist erforderlich. Ggf. muß das Wasser aus der Dränage mit einer Pumpe angehoben und dann in die Sickeranlage eingeleitet werden.

Der Abstand zwischen der Dränage und der Sickeranlage sollte in diesem Fall mindestens 6, möglichst aber 8 - 10 m betragen.

Werden die Sickeranlagen vor oder während der Bauarbeiten erstellt, muß unbedingt dafür gesorgt werden, daß kein Zement, Schlamm, Trübstoffe o. ä. mit dem Wasser in die Anlage laufen, da diese sonst verstopft. Sinnvoll ist, jeglichen Abfluß in die Sickeranlage während der Bauzeit zu vermeiden.

Dachflächen dürfen erst dann angeschlossen werden, wenn sichergestellt ist, daß nur das Wasser hiervon in die Sickeranlage einläuft. Werden auch Wässer von Hofflächen eingeleitet, muß der Hof vollständig befestigt und gereinigt sein und es muß sichergestellt sein, daß kein Bodenmaterial von Böschungen, Pflanzbeeten o. ä. in die Hofeinläufe und damit in die Anlage gelangt. Hofeinläufe müssen Schlammfänge aufweisen, die ständig zu reinigen sind.

Schlammablagerungen im Betonschacht der Sickeranlage müssen, vor allem nach der Bauzeit, ständig beseitigt werden, da der Schlamm sonst durch die Sickerlöcher oder durch die Dränleitung in den Kies gelangt und die Anlage verstopft.

Auch nach Fertigstellung des Bauwerks sind der Betonschacht und andere Auffangbehälter mind. jährlich, möglichst nach dem Laubabwurf, zu reinigen. Dabei sind auch die Löcher in Sickerringen auszukratzen und zu reinigen.

## 6. Altablagerungen/Altlasten

Im Bereich der geplanten/vorgeschlagenen Sickeranlagen wurde nur natürlich gelagerter Boden angetroffen. Altablagerungen/Altlasten sind hier auch nicht zu erwarten.



Anlage 1: Lageplan

Anlage 3: Prinzipskizze Sickergraben (= Rigole) für Regenwasser

Anlage 4: Berechnung der Sickeranlage nach ATV-DVWK-A 138



● = Sondierung

⊙ Brunnen

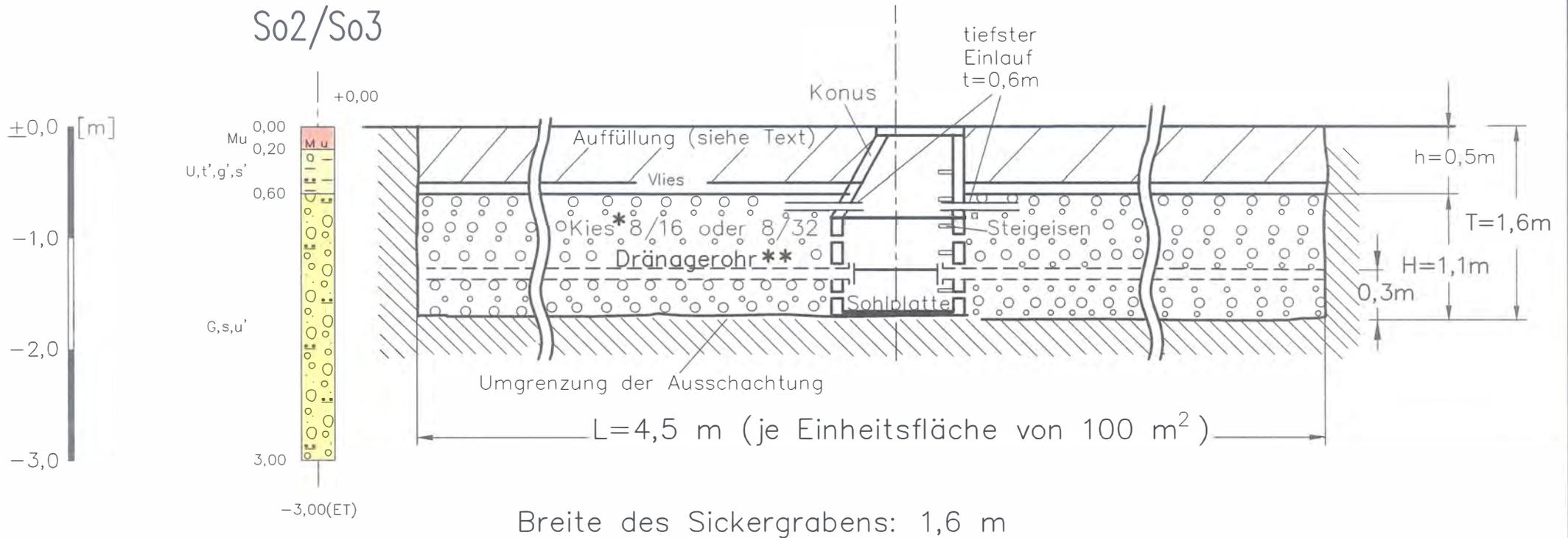
Füllung Beratende Geologen GmbH - Wuppertal	
Datum: 18.02.2005	BV Gemeinde Odenthal, An der Buchmühle, Odenthal Gemarkung Unterodenthal, Flur 1, Flurstücke 322/4, 4082 und 4081
V05022	Regenwasserversickerung
Anlage: 1	- Lageplan -

# Sickergraben (Rigole) für Regenwasser

## Skizze

### Einlaufschacht

Beton-Sickerringe 1000/500  
Durchmesser der Löcher mind. 2,5–3,0cm



\* Kies ohne Sand,  
doppelt gewaschen

\*\* Dränagerohr DN150 aus PVC hart oder PE-HD  
Schlitzweite mind. 1,5 mm, T-Stücke im Schacht

<b>FÜLLING</b>		BÜRO FÜR UMWELTGEOLOGIE
Beratende Geologen GmbH		In der Krim 42, 42369 Wuppertal
Projekt-Nr.: V05 022	Bearbeiter: fü/kd	
Datum: Februar 2005	BV Gemeinde Odenthal	
Maßstab:	An der Buchmühle	
Anlage:	Odenthal	
3	Prinzipskizze	

B-Plan An der Buchmühle, Odenthal

**ROHR-RIGOLENVERSICKERUNG**

Berechnung nach ATV-DVWK-A 138, Januar 2002

**Eingangsdaten:**

$A_u$	=		100	$m^2$
$k_f$	=	5	$10^{-5}$	m/s
$b_f$	=		1,6	m
$h$	=		1,5	m
$d_i$	=		0,15	m
$d_a$	=		0,16	m
$S_R$	=		0,35	
$f_z$	=		1,2	

**Regenreihe**

**Rheinisch Bergischer Kreis**

D [min]	$R_{D(0,2)}$ [l/(s.ha)]	L in m
5	420,0	1,7
10	262,0	2,1
15	204,0	2,4
20	169,0	2,6
30	131,0	2,9
45	101,0	3,1
60	82,0	3,2
90	60,0	3,2
120	47,0	3,0
180	34,0	2,7
240	27,0	2,5
360	19,0	2,1
540	12,0	1,5
720	10,0	1,3
1080	8,2	1,2
1440	6,5	1,0
2880	4,5	0,7
4320	3,5	0,6

**Gesamtspeicherkoeffizient für die Rohrrigole**

$$S_{RR} = \frac{S_R}{b_R \cdot h} \cdot \left[ b_R \cdot h + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left( \frac{1}{S_R} - 1 \right) \right]$$

$S_{RR} = 0,35$  (vereinfacht)

**Länge**

$$L = \frac{A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b \cdot h \cdot S_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + \left(b + \frac{h}{2}\right) \cdot \frac{k_f}{2}}$$

$$L = \frac{0,00001 \cdot r_{D(0,2)}}{\frac{0,0118}{D} + 0,00006}$$

$L = 3,2$