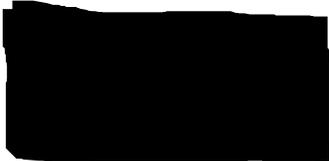




BGU GmbH · Rüst 30 · 52224 Stolberg/Rhld.



Rüst 30  
52224 Stolberg/Rhld.  
Fon 0 24 02 - 98 52 0  
Fax 0 24 02 - 98 52 19 8

Ihr Zeichen :   
Ihre E-Mail vom : 19.04.2018  
Unser Zeichen : TA/3181-18  
Datum : 14.05.2018

- **Untersuchung zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser**  
hier: Am alten Friedhof, 52156 Monschau

## 1. Zweck der hydrogeologischen Untersuchungen

Im Rahmen einer Neuschaffung von Bauland in Monschau-Menzerath, Am alten Friedhof, ist die mögliche Beseitigung des nicht schädlich verunreinigten Niederschlagswassers über eine noch zu planende Versickerungsanlage zu prüfen. Im Hinblick darauf sollte untersucht werden, ob die anfallenden Wässer vom Untergrund vollständig aufgenommen werden können. Mit Datum 19.04.2018 beauftragten die Grundstückseigentümer die **BGU** Gesellschaft für **Baustoffüberwachung** und **Geotechnischen Umweltschutz mbH**, Rüst 30, 52224 Stolberg, schriftlich mit der Durchführung der notwendigen Untersuchungen.

## 2. Grundlagen und Richtlinien

Das Versuchs- und Auswerteverfahren wurde gemäß USBR Earth Manual als Bohrlochversickerung (unverrohrt) durchgeführt. Weitere Grundlage für die Untersuchung und die anschließende Beurteilung und Empfehlung bildet das DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“.

### **3. Untersuchungen**

#### **3.1 Lage des Grundstücks**

Das Plangebiet liegt an der Straße Am alten Friedhof in Monschau-Menzerath. Die Geländehöhe beträgt laut Kartenunterlagen etwa +509 m – 516 m über NN. Das Gelände weist ein Gefälle in Richtung Nordwesten auf. Der Koordinatenmittelpunkt des Plangebietes kann mit den Koordinaten ETRS89/UTM 32U 305687 5604680 angegeben werden.

#### **3.2 Geologischer Überblick**

Die Stadt Monschau liegt an der südöstlichen Flanke des Venn-Sattels, am Nordwestrand der Eifel, einer Teileinheit des Linksrheinischen Schiefergebirges. Aufgebaut wird der Venn-Sattel von kambrischen, ordovizischen und devonischen Schichten.

Im Bereich des Baugrundstücks wird der Untergrund von den Gesteinen der Unteren Rurberger Schichten gebildet. Diese werden von Tonsteinen, mit vereinzelt Sandsteineinschaltungen, aufgebaut. Die Mächtigkeit des Auflockerungshorizontes wird im verwendeten Kartenwerk mit ca. 25 m angegeben.

Der Flurabstand ist auf Grundlage vorhandenen Kartenwerks im Untersuchungsgebiet mit etwa 5 m unter Geländeoberkante (GOK) abzuschätzen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich außerhalb von ausgewiesenen Grundwasserschutzgebieten.

#### **3.3 Feldversuch**

Zur Ermittlung des Bodenprofils wurden am 03.05.2018 im östlichen Bereich des Plangebietes zwei Rammkernbohrungen bis in Tiefen von 1,8 m bzw. 2,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Bodenprofile sind der Anlage 2 zu entnehmen. Grund- oder Schichtwasser wurde nicht erbohrt.

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit wurden zwei Versickerungsversuche durchgeführt. Dabei sollte in dem jeweiligen Bohrloch der Wasserverlust eines durch Wasserzugabe künstlich erhöhten Wasserspiegels in der Zeit gemessen werden.

Aufgrund der hohen Versickerungsrate konnte keine dauerhafte Wassersäule aufgebaut werden.

#### 4. Bestimmung des Durchlässigkeitskoeffizienten

Auf Grundlage einer geschätzten versickerten Wassermenge wurde der Durchlässigkeitskoeffizient  $k_f$  gemäß "USBR Earth Manual" berechnet. Die Spanne des Durchlässigkeitskoeffizienten  $k_f$  kann mit  $5,7 \times 10^{-4}$  m/s bis  $k_f = 1,1 \times 10^{-3}$  m/s abgeschätzt werden.

Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138 sind Korrekturfaktoren zur Festlegung des Bemessungs- $k_f$ -Wertes zu berücksichtigen. Dieser Korrekturfaktor beträgt bei Feldmethoden 2, womit sich eine Spanne des Bemessungs- $k_f$ -Wertes von

$$k_f = 1,14 \times 10^{-3} \text{ m/s bis } k_f = 2,3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

ergibt.

Entsprechend dem Arbeitsblatt DWA-A 138 sollte ein versickerungsfähiger Boden einen Durchlässigkeitskoeffizient zwischen  $1 \times 10^{-6}$  m/s und  $1 \times 10^{-3}$  m/s aufweisen. Da der anzunehmende  $k_f$ -Wert nicht innerhalb dieser Spanne liegt, ist der Bau einer ordnungsgemäßen Versickerungsanlage nicht ohne weiteres möglich.

#### 5. Planungsalternativen Versickerungsanlage

Durch die Versickerungsversuche konnte nachgewiesen werden, dass eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser in der Auflockerungszone der Unteren Rurberger Schichten nur bedingt möglich ist.

Da es zum derzeitigen Planungsstand noch keine konkreten Grundlagen zur Bemessung einer Versickerungsanlage gibt, werden nachfolgend nur grundlegende Hinweise zur weiteren Vorgehensweise gegeben.

Erfahrungsgemäß ist die Möglichkeit einer oberflächlichen Verrieselung des anfallenden Niederschlagswassers über die belebte Bodenzone aufgrund eines zu geringen Durchlässigkeitskoeffizienten  $k_f$  des vorhandenen Verwitterungslehms nicht zu erwarten.

Aufgrund des festgestellten ungewöhnlich hohen  $k_f$  –Wertes, welcher außerhalb der gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 empfohlenen Spanne liegt, ist eine übliche Rigole/ Rohrrigole, die bis in die bei den Bohrungen erreichte Tiefe reicht, nicht genehmigungsfähig.

Möglich wäre eine Zugabe von geeignetem Bodenmaterial, um eine Verbesserung des Stoffbindungsvermögens und eine Verringerung der Bodendurchlässigkeit zu erreichen. Die Verringerung der Durchlässigkeit sollte auf Werte  $\geq 1 \times 10^{-5}$  m/s begrenzt werden. Eine vorherige Anfrage bei der zuständigen Genehmigungsbehörde, hier die Untere Wasserbehörde der Städte-Region Aachen, bezüglich Genehmigungsfähigkeit und Anforderungen an das einzubringende Bodenmaterial wird seitens der BGU empfohlen.

Alternativ könnte der Bau einer Rigole/ Rohrrigole bis in eine maximale Tiefe von ca. 1,5 m möglich sein. Zur Überprüfung wäre ein Versickerungsversuch in entsprechender Tiefe durchzuführen.

Bei einer Muldenversickerung müsste ein Versickerungsversuch im Verwitterungslehm durchgeführt werden. Aufgrund der vorhandenen Topographie des Plangebietes erscheint diese Möglichkeit jedoch als unpraktikabel.

Generell ist anzumerken, dass die Ausführung einer Rohr-Rigole so sein sollte, dass der Kies der Rigolenfüllung durch ein filterstabiles Vlies vor einem Verschlammen durch Feinanteile dauerhaft geschützt wird. Im Bereich des Rigolengrabens ist ein Dränrohr zu verlegen, das es ermöglicht die gesamte Grabenlänge schnell und gleichmäßig mit den Niederschlagswässern zu beschicken.

Zur Vermeidung des Eintrags von mitgeführten absetzbaren Stoffen wird empfohlen der Rohr-Rigole eine Absetzeinrichtung vorzuschalten. Zudem ist die Anbringung eines Spülschachtes am Ende der Rigole sinnvoll, um bei Bedarf Spülgut bei Wartungsarbeiten entnehmen zu können.

Bei der technischen Durchführung ist darauf zu achten, dass ein ausreichender Abstand zu Nachbargrundstücken und unterkellerten Gebäuden eingehalten wird, um eine Beeinträchtigung dieser zu vermeiden.

Dr. G. Dieken  
(Dipl.-Geologin, Geschäftsführerin)



T. Aretz  
(Projektbearbeiter)

Anlagen:       1       Lageplan  
                  2       Legende, Bohrprofile, Schichtenverzeichnisse  
                  3       Versickerungsprotokolle



ca. 1 : 2000

© LAND NRW (2018) - Lizenz dl-de/by-2-0 ([www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)) - Keine amtliche Standardausgabe  
Für Geodaten anderer Quellen gelten die Nutzungs- und Lizenzbedingungen der jeweils zugrundeliegenden Dienste

Anlage 1

Boden- und Felsarten

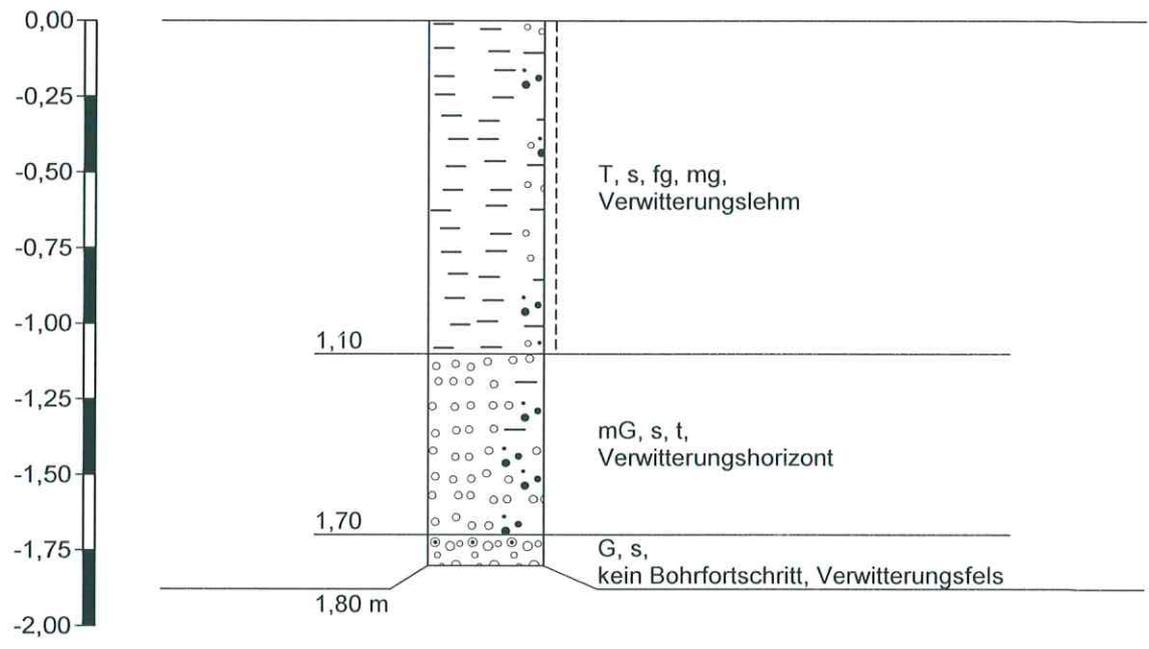
- |   |   |
|---|---|
| <p> Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg</p> <p> Sand, S, sandig, s</p> <p> Ton, T, tonig, t</p> | <p> Feinkies, fG, feinkiesig, fg</p> <p> Kies, G, kiesig, g</p> |
|---|---|

- |   |  |
|---|--|
| <p><u>Korngrößenbereich</u></p> <p>f - fein<br/>m - mittel<br/>g - grob</p> | <p><u>Nebenanteile</u></p> <p>' - schwach (&lt;15%)<br/>- - stark (30-40%)</p> |
|---|--|

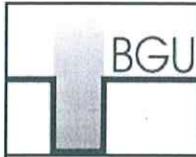
- Konsistenz
- |  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  breiig |  weich |  steif |  halbfest |  fest |
|--|---|---|--|--|

 Gesellschaft für Baustoffüberwachung und Geotechnischen Umweltschutz mbH	<b>BGU</b>	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023		Anlage 2a			
						Projekt: Monschau, Arm alten Friedhof	
						Auftraggeber: 	
				Bearb.: Aretz	Datum: 03.05.18		

**RKB 1**



**Höhenmaßstab 1:25**



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.:

Bauvorhaben: Monschau, Am alten Friedhof

Bohrung Nr RKB 1 /Blatt 1

Datum:  
03.05.18

1	2				3	4	5	6				
Bis ..... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)			
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	f) Übliche Benennung		g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt							
1,10	a) T, s, fg, mg			d) mittelschwer zu bohren	e) mittelbraun		- erdfeucht					
	b)											
	c) steif	f) Verwitterungslehm				g)					h)	i)
1,70	a) mG, s, t			d) schwer zu bohren	e) mittelgrau	- erdfeucht						
	b)											
	c) kantengerundet	f) Verwitterungshorizont								g)	h)	i)
1,80	a) G, s			d) schwer zu bohren	e) mittelgrau	- trocken						
	b) kein Bohrfortschritt											
	c) scharfkantig	f) Verwitterungsfels								g)	h)	i)
	a)			d)	e)							
	b)											
	c)	f)								g)	h)	i)
	a)			d)	e)							
	b)											
	c)	f)								g)	h)	i)

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



BGU

Gesellschaft für  
Baustoffüberwachung und  
Geotechnischen Umweltschutz mbH

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2b

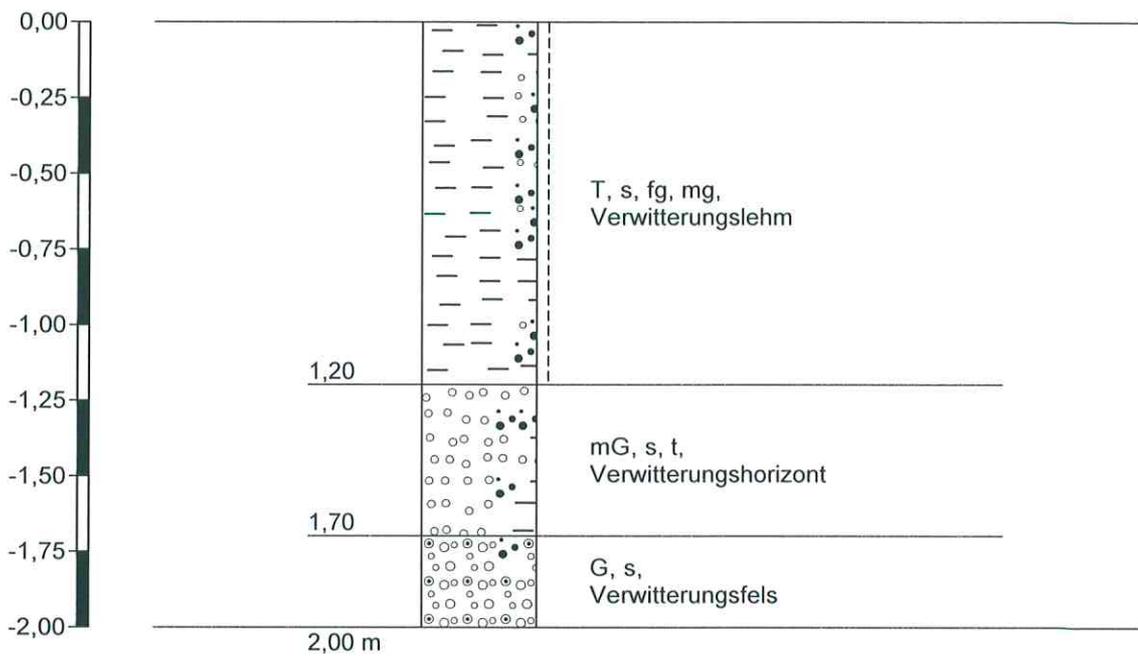
Projekt: Monschau, Am alten Friedhof

Auftraggeber: [Redacted]

Bearb.: Aretz

Datum: 03.05.18

### RKB 2



Höhenmaßstab 1:25



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.:

Bauvorhaben: Monschau, Am alten Friedhof

Bohrung Nr RKB 2 /Blatt 1

Datum:  
03.05.18

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe					i) Kalk- gehalt
1,20	a) T, s, fg, mg			- erdfeucht				
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) mittelbraun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)					i)
1,70	a) mG, s, t			- erdfeucht				
	b)							
	c) kantengerundet	d) schwer zu bohren	e) mittelgrau					
	f) Verwitterungshorizont	g)	h)					i)
2,00	a) G, s			- trocken				
	b)							
	c) scharfkantig	d) schwer zu bohren	e) mittelgrau					
	f) Verwitterungsfels	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

<b>Projekt:</b>	Monschau, Menzerath 47		
<b>Projekt-Nr.:</b>			
<b>Versickerungsversuch im offenen Bohrloch</b>		<b>VV in RKB 1</b>	
<b>Datum:</b>	03.05.2018		
<b>Bohrverfahren:</b>	RKB	<b>Bohrdurchmesser:</b>	0,05 m
<b>Bohrtiefe:</b>	1,8 m	<b>Flurabstand (ca.):</b>	5,0 m
<b>Bohrprofil:</b>	siehe RKB 1		
<b>Durchlässigkeitsbeiwert:</b>		k = ?	

<b>Auffüllversuch mit konstanter Druckhöhe</b>				
Höhe der Wassersäule:		nicht möglich		
<b>Meßdauer</b>		<b>Wassermenge</b>		
<b>t</b> (h)	<b>t</b> (s)	<b>q</b> (ml)	<b>Q</b> (l/s)	<b>Q</b> (cm <sup>3</sup> /s)
<p>Es konnte keine Wassersäule aufgebaut werden, da das hinzugefügte Wasser (40 Liter) zu schnell versickert ist. Das Lichtlot leuchtete noch nicht mal bei der Endteufe.</p>				

Projekt: Projekt-Nr.:	Monschau, Menzerath 47		
<b>Versickerungsversuch im offenen Bohrloch</b>		<b><u>VV in RKB 2</u></b>	
Datum:	03.05.2018		
Bohrverfahren:	RKB	Bohrdurchmesser:	0,05 m
Bohrtiefe:	2 m	Flurabstand (ca.):	5,0 m
Bohrprofil:	siehe RKB 2		
<b>Durchlässigkeitsbeiwert:</b>		k = ?	

<b>Auffüllversuch mit konstanter Druckhöhe</b>				
Höhe der Wassersäule:		nicht möglich		
<b>Meßdauer</b>		<b>Wassermenge</b>		
<b>t</b> (h)	<b>t</b> (s)	<b>q</b> (ml)	<b>Q</b> (l/s)	<b>Q</b> (cm <sup>3</sup> /s)
Es konnte keine Wassersäule aufgebaut werden, da das hinzugefügte Wasser (38 Liter) zu schnell versickert ist.				