



Ingenieurbüro Snoussi

Baugrund- / Altlastenuntersuchungen • Erdbaulaboratorium
Bodenmechanische- / Erdbautechnische Beratung • Fachbauleitung
Deponietechnik • Hydrogeologische Untersuchungen

Ingenieurbüro Snoussi • Hagelkreuzstraße 207 • 47167 Duisburg

Yanmaz

Projektentwicklungsges. mbH & Co. KG

Badorfer Straße 79

50321 Brühl

Zeichen: Sn/Fi

Bearb.-Nr.: 18.07.11

Datum: 23.07.2018

BV: Wohnbebauung, Bonnstraße / Unter dem Dorf in Brühl

- Hydrogeologische Untersuchungen -

1.0 Vorgang

Im Rahmen der geplanten Wohnbebauung *Unter dem Dorf* in Brühl-Schwadorf soll das anfallende Niederschlagswasser über ein Regenrückhalte- bzw. Versickerungsbecken außerhalb des Neubaugebietes versickert werden.

Als möglicher Standort ist das ca. 300 m nördlich des Bebauungsplan-Gebietes gelegene Flurstück 406 vorgesehen. Die ca. 5.000 m² große Fläche wird zurzeit landwirtschaftlich genutzt und befindet sich südlich der Autobahn 553, etwa 200 m westlich der Bonnstraße in Brühl-Schwadorf. Zwischen Autobahndamm und Flurstück 406 befindet sich der Dickopsbach, der als Notüberlaufgewässer für das geplante Versickerungsbecken eingeplant ist.

Das Ingenieurbüro Snoussi wurde von der Yanmaz Projektentwicklungsgesellschaft mbH beauftragt, im Bereich der geplanten Versickerungsanlage vier Bohrungen bis in > 10 m Tiefe auszuführen, um die Versickerungsmöglichkeit im tieferen Untergrund zu erkunden.



2.0 Feldarbeiten

Am 21.07.2018 wurden durch das Ingenieurbüro Snoussi vier Rammkernbohrungen (RKB 1 – RKB 4, Ø 50 – 36 mm) bis in 6,3/7,5 m Tiefe in die versickerungsfähigen, nichtbindigen Schichten ausgeführt.

Aus den Rohrschuppen wurden insgesamt 24 gestörte Bodenproben für die Bodenansprache im Erdbaulabor entnommen.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden durch den Auftraggeber vorgegeben und im Feld höhen- und lagemäßig eingemessen. Als Höhenbezugspunkt wurde Mitte der Kreuzung der Feldwege an der Nordostseite des Flurstücks 406 gewählt (= 0,00 m).

3.0 Bodenschichtung

In allen vier Bohrungen wurde eine ähnliche Bodenschichtung angetroffen.

Unter einer zwischen 0,5 und 0,7 m mächtigen **Oberbodenschicht** (Mutterboden aus feinsandigem, humosem Schluff mit Pflanzenresten) folgt eine **Lößlehmschicht** bis in 3,7/4,6 m Tiefe, die hinsichtlich ihrer Korngröße aus schwach bis stark tonigem, feinsandigem Schluff besteht.

Die Lößlehmschicht wird zwischen 1,9/2,3 m und 3,0/3,5 m Tiefe von einer 1,0 bis 1,2 m mächtigen **Kiessschicht** unterbrochen. Diese besteht aus stark sandigem, schwach schluffigem Fein- bis Mittelkies.

Unterhalb der Lößlehmschicht folgen **stark sandige Kiese**, die den Terrassensedimenten des Rheins zuzuordnen sind.

In Tiefen zwischen 6,3 und 7,5 m mussten die Bohrungen aufgrund des zu großen Bohrwiderstandes abgebrochen werden.



Die Lage der Bohrungen im Gelände ist in dem Lageplan der **Anlage 1** eingetragen. Die Bodenschichtungen sind in Form von Bohrprofilen in **Anlage 2** enthalten.

4.0 Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Bohrarbeiten bis zur maximalen Endteufe von 7,5 m unter Gelände nicht angetroffen.

Gemäß hydrogeologischem Gutachten des Ingenieurbüros Wittler vom April 2018 ist mit einem *geringsten* Flurabstand des Grundwassers für den Bereich der Versickerungsanlage von ca. 19 m auszugehen. Damit ist in jedem Fall von einem ausreichenden Abstand ($> 1,0$ m) zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem höchsten anzunehmenden Grundwasserstand auszugehen.

5.0 Durchlässigkeit des Untergrundes

Für eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers kommen die Terrassensedimente aus stark sandigen Kiesen, die ab Tiefen von 3,7 bis 4,6 m anstehen, in Frage. Diese besitzen aufgrund ihrer Korngrößenzusammensetzung im allgemeinen gute Wasserdurchlässigkeiten, die eine rückstaufreie Versickerung in den Untergrund zulassen.

Nach dem Ergebnis eines Versickerungsversuches in den Kiessandschichten durch das Ingenieurbüro Wittler wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert von $8,5 \times 10^{-5}$ m/s ermittelt, der nach den Vorgaben des DWA Arbeitsblattes A 138 für Versickerungsbecken ausreicht.

Wasserstauende bindige Bodenschichten wurden in den Kiesen bis zur jeweiligen Endteufe, entsprechend Schichtmächtigkeiten von 2,6/2,9 m, nicht angetroffen, so

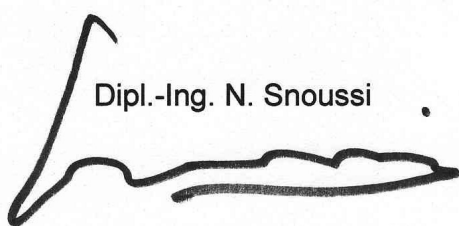


dass u. E. ausreichend Stauraum für die zu versickernden Wassermengen vorhanden ist.

6.0 Zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse weisen stark sandige Kiesschichten ab 3,7 bis 4,6 m unter Gelände im Bereich der geplanten Versickerungsanlage aus, die mit einem Feldversuchs-Wert von $k_f = 8,5 \times 10^{-5}$ m/s ausreichend wasserdurchlässig sind. Der Grundwasserflurabstand beträgt nach den vorliegenden Erkenntnissen des Ingenieurbüros Wittler mindestens 19 m.

Aus gutachterlicher Sicht sind damit die geologischen und hydrogeologischen Voraussetzungen zur Errichtung einer zentralen Versickerungseinrichtung gegeben, sofern die gering wasserdurchlässigen Deckschichten (Lößlehm) abgetragen werden und eine rückstaufreie Versickerung in die unterlagernden sandigen Kiesschichten gewährleistet wird.



Dipl.-Ing. N. Snoussi



Dipl.-Geol. H. Fischer

2 Anlagen



Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207 • 47167 Duisburg • Tel.: 0203-98 52 441

Lageplan

Maßstab: 1 : -	Datum: 23.07.2018	Bearbeiter: Fischer	Bearb.-Nr.: 18.07.11
Yanmaz Projektentwicklungsges. mbH & Co. KG Hydrogeologische Untersuchungen Wohnbebauung Unter dem Dorf in Brühl			Anlage 1

Anlage 1



Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse



Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel: 0203-9852 441 - Fax: 0203-9852 5900

Projekt: Unter dem Dorf / Bonnstraße, Brühl

Anlage: 2

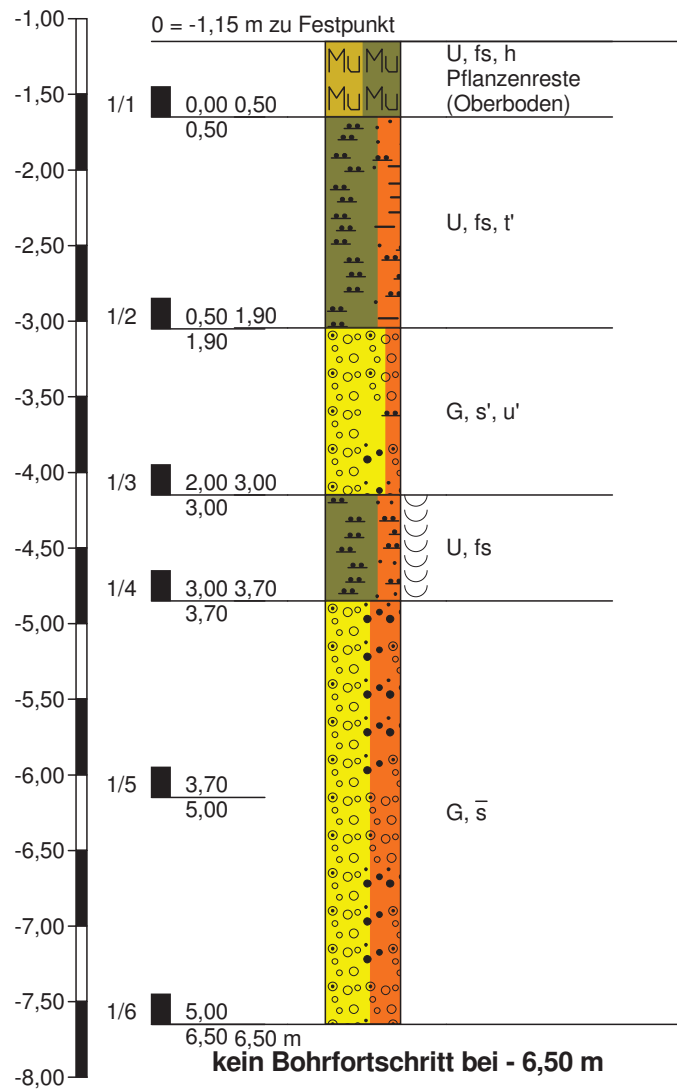
Datum: 21.07.2018

Auftraggeber: Yanmaz Projektentwicklungsges. mbH

Bearb.: Fischer

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKB 1



Höhenmaßstab 1:50



Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Unter dem Dorf / Bonnstraße, Brühl

Auftraggeber: Yanmaz Projektentwicklungsges. mbH

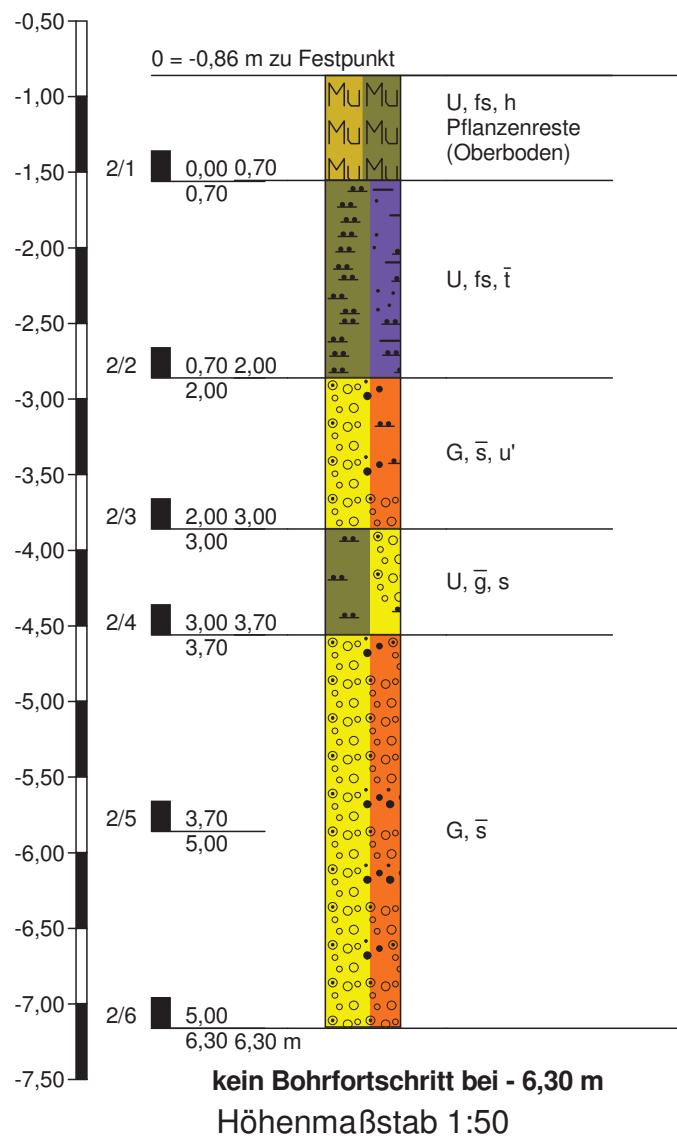
Anlage: 2

Datum: 21.07.2018

Bearb.: Fischer

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKB 2





Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Unter dem Dorf / Bonnstraße, Brühl

Auftraggeber: Yanmaz Projektentwicklungsges. mbH

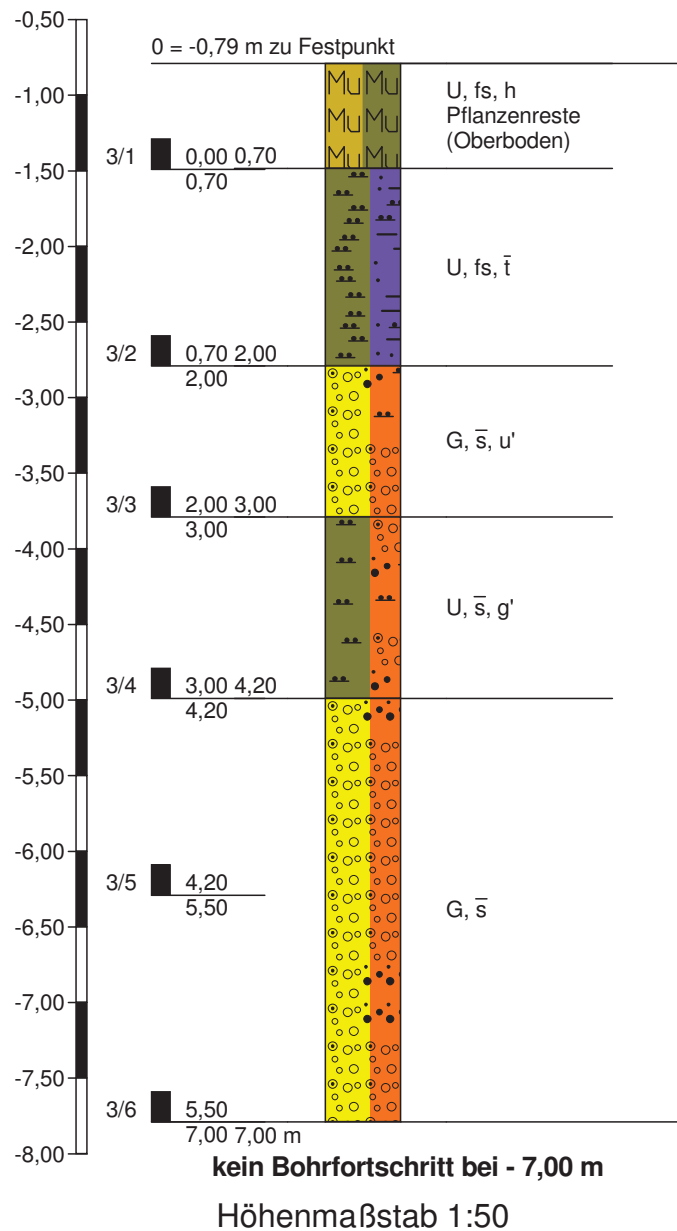
Anlage: 2

Datum: 21.07.2018

Bearb.: Fischer

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKB 3





Ingenieurbüro Snoussi
Hagelkreuzstraße 207
47167 Duisburg
Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900

Projekt: Unter dem Dorf / Bonnstraße, Brühl

Anlage: 2

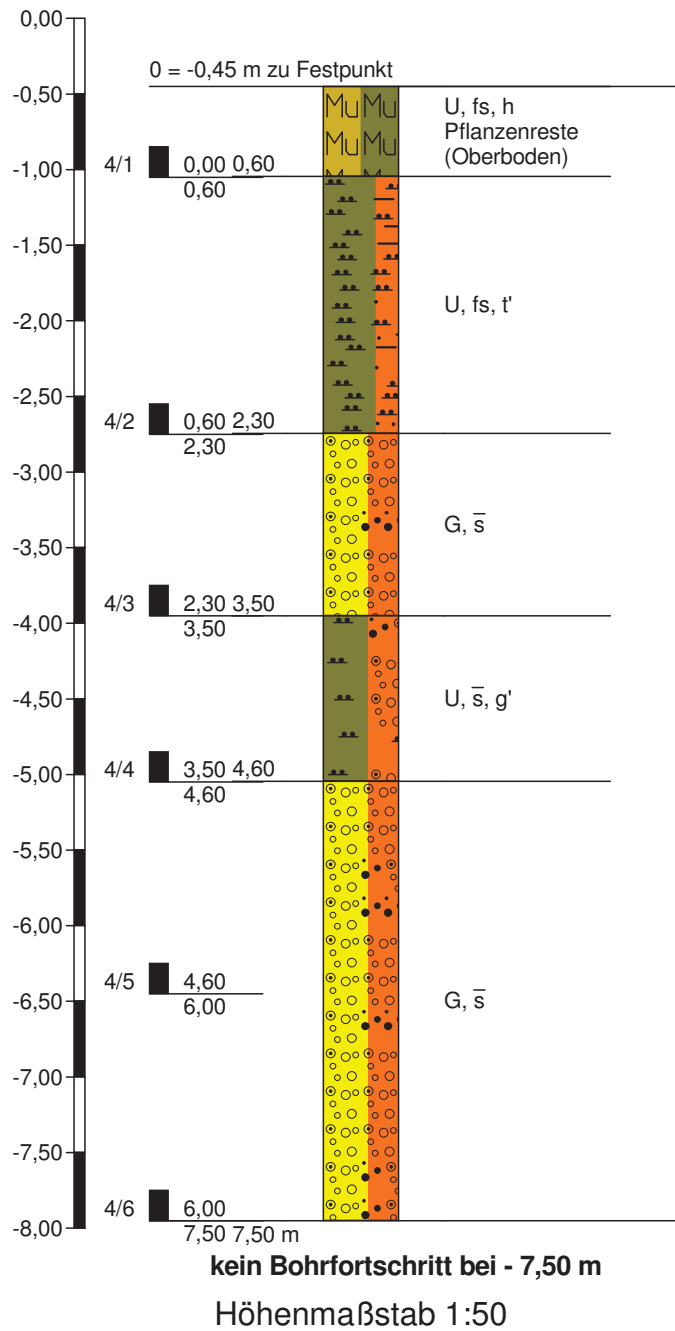
Datum: 21.07.2018

Auftraggeber: Yanmaz Projektentwicklungsges. mbH

Bearb.: Fischer

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKB 4



 Ingenieurbüro Snoussi Hagelkreuzstraße 207 47167 Duisburg Tel:0203-9852 441- Fax:0203-9852 5900	Projekt: Unter dem Dorf / Bonnstraße, Brühl	Anlage: 2
		Datum: 21.07.2018
	Auftraggeber: Yanmaz Projektentwicklungsges. mbH	Bearb.: Fischer

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Mutterboden, Mu



Kies, G, kiesig, g



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Sand, S, sandig, s



Schluff, U, schluffig, u



Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Sonstige Zeichen



naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Proben

A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage Bericht: Az.:	
Bauvorhaben: Unter dem Dorf / Bonnstraße, Brühl								
Bohrung Nr RKB 1 /Blatt 1							Datum: 21.07.2018	
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				
0,50	a) U, fs, h Pflanzenreste (Oberboden)				erdfeucht		1/1	0,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braunschwarz					
	f)	g)	h)	i)				
1,90	a) U, fs, t'				erdfeucht		1/2	1,90
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) G, s', u'				erdfeucht		1/3	3,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,70	a) U, fs				nass		1/4	3,70
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
6,50	a) G, s̄				erdfeucht		1/5 1/6	5,00 6,50
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage Bericht: Az.:	
Bauvorhaben: Unter dem Dorf / Bonnstraße, Brühl								
Bohrung Nr RKB 2 /Blatt 1							Datum: 21.07.2018	
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				
0,70	a) U, fs, h Pflanzenreste (Oberboden)				trocken		2/1	0,70
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braunschwarz					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) U, fs, t̄				erdfeucht		2/2	2,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) G, s̄, u'				erdfeucht		2/3	3,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,70	a) U, ḡ, s				erdfeucht		2/4	3,70
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
6,30	a) G, s̄				erdfeucht		2/5 2/6	5,00 6,30
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage Bericht: Az.:	
Bauvorhaben: Unter dem Dorf / Bonnstraße, Brühl								
Bohrung Nr RKB 3 /Blatt 1							Datum: 21.07.2018	
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				
0,70	a) U, fs, h Pflanzenreste (Oberboden)				trocken		3/1	0,70
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braunschwarz					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) U, fs, $\bar{t}$				erdfeucht		3/2	2,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) G, $\bar{s}$, u'				erdfeucht		3/3	3,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
4,20	a) U, $\bar{s}$, g'				feucht		3/4	4,20
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
7,00	a) G, $\bar{s}$				erdfeucht		3/5 3/6	5,50 7,00
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage Bericht: Az.:	
Bauvorhaben: Unter dem Dorf / Bonnstraße, Brühl								
Bohrung Nr RKB 4 /Blatt 1							Datum: 21.07.2018	
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				
0,60	a) U, fs, h Pflanzenreste (Oberboden)				trocken		4/1	0,60
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braunschwarz					
	f)	g)	h)	i)				
2,30	a) U, fs, t'				erdfeucht		4/2	2,30
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,50	a) G, s̄				erdfeucht		4/3	3,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
4,60	a) U, s̄, g'				feucht		4/4	4,60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
7,50	a) G, s̄				erdfeucht		4/5 4/6	6,00 7,50
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.