

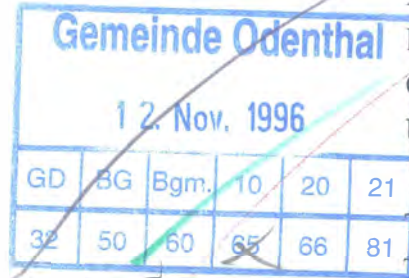
DR. HARTMUT FRANKENFELD

GEOLOGISCHES BÜRO

51588 Nümbrecht-Rommelsdorf

Dr. Hartmut Frankenfeld · 51588 Nümbrecht-Rommelsdorf

Gemeinde Odenthal  
Planungsamt  
Herr  
Lange  
Postfach 1131  
51516 Odenthal



Baugrundfestigkeit  
Hydrogeologie  
Bodenmechanik  
Grundwasser  
Umweltgeologie

Telefon: 02293/2411  
Telefax: 02293/4162

7.11.96

Betr.: BPL 57 in Neschen

## HYDROGEOLOGISCHES GUTACHTEN

### INHALT

- 1) Situation
- 2) Geologische Situation
- 3) Hydrogeologie
- 4) Möglichkeiten von Versickerungen
- 5) Bodenklassen

### BLATT

- 2
- 2
- 3
- 3
- 4

Bodenprofile  
Lageplan  
Sickerversuche  
Schichtenverzeichnisse

Anlage 1  
Anlage 2  
Anlage 3  
Anlage 4

## 1) SITUATION

Die Gemeinde Odenthal plant in der Ortslage Neschen die Erweiterung des bestehenden Wohngebietes im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 57. Hierzu sollte eine Baugrunduntersuchung erfolgen, welche ganz allgemein über die Bodenverhältnisse Auskunft gibt und die hydrogeologischen Verhältnisse feststellt, um die Möglichkeiten zur Versickerung von Oberflächenwasser zu definieren.

Zu diesem Zwecke wurden an 3 Stellen Trockendrehbohrungen bis in 4 m Tiefe niedergebracht und anschließend Sickerversuche durchgeführt, um die Wasserdurchlässigkeit festzustellen.

Die Bohrerergebnisse sind in Anlage 1 graphisch entsprechend DIN 4023 dargestellt. Die Lage der Bohransatzpunkte sind dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen. Die Ergebnisse der Sickerversuche sind aus Anlage 3 ersichtlich. Die Schichtenverzeichnisse nach DIN 4021 sind als Anlage 4 beigefügt.

## 2) GEOLOGISCHE SITUATION

Die Fläche des vorgesehenen Erschließungsgebietes liegt in Höhenlage auf einer Kuppe, welche nach Nordosten einerseits und nach Südwesten andererseits abfällt. Der Untergrund besteht aus devonischem Tonstein mit gelegentlichen Anteilen an Schluffstein. Diese Grundgebirgs-Schichten werden im Folgenden vereinfachend "Fels" genannt.

Der Fels ist von einer Deckschicht aus schluffig-tonigem Verwitterungslehm überdeckt. Die Deckschicht besteht aus den Verwitterungsprodukten des felsigen Untergrundes. Der Fels ist nur in der Verwitterungskruste erdfeucht, darunter ist er trocken. Der Felsspiegel reicht bis auf rund einen Meter unter die Geländeoberfläche.

Das Oberflächenwasser läuft im heutigen Zustand, in welchem die Fläche als Weidefläche und Gartenland genutzt wird, innerhalb der Mutterbodenschicht, dem leichten Gefälle folgend, in talwärtige Richtung.

Bedingt durch den hohen Tonanteil im Untergrund findet ein Einsickern des Oberflächenwassers in den tieferen Untergrund in nur sehr beschränktem Maße statt.

### 3) HYDROGEOLOGIE

Die oben beschriebene Geologie ermöglicht eine nur geringe Wasserführung im Untergrund, und zwar sowohl in der lehmigen Deckschicht, als auch in dem darunterliegenden Tonschiefer.

Die Auswertung der Sickerversuche ergab Wasserdurchlässigkeiten, welche in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben sind. In dem Versuchsprotokoll in Anlage 3 sind die kf-Werte in cm/sec angegeben. In der folgenden Tabelle sind sie auch in m/sec angegeben.

TABELLE 1: Übersicht über die Wasserdurchlässigkeiten (vgl. Anlage 3: Protokolle der Sickerversuche)

Bohrung Nr.	kf-Wert in cm/sec	kf-Wert in m/sec	Schichtwasserstand in m unter Flur
1	0,000042	$4,2 \times 10^{-7}$	--
2	0,000026	$2,6 \times 10^{-7}$	--
3	0,000032	$3,2 \times 10^{-7}$	--

### 4) MÖGLICHKEITEN VON VERSICKERUNGEN

Um die Möglichkeiten zur Versickerung von Oberflächenwasser im Untergrund zu beurteilen, gibt es zunächst die Empfehlungen der ATV A 138. Dort wird der Bau von Versickerungsanlagen erst ab einem Mindestwert für die Wasserdurchlässigkeit von  $5,0 \times 10^{-6}$  m/sec für sinnvoll erachtet.

Die oben aufgelisteten Werte liegen alle um mehr als den Faktor 10 unterhalb dieser Grenze.

Aus diesem Grunde ist von der Versickerung von Dachwasser im Untergrund innerhalb der mit Wohnbebauung überdeckten Fläche abzuraten, da bei den heute üblichen Grundstücksgrößen die erforderliche Sickerfläche für eine vollständige Versickerung nicht zur Verfügung steht.

Eine praktikable Lösung für die Entsorgung des Dachwassers und des bei den einzelnen Baumaßnahmen anfallenden Drainagewassers ist die Sammlung in einem Regenwasserkanal, welcher in einer Retentionseinrichtung gesammelt und dem Quellgebiet des Siefens im Plangebiet Nr 60 zugeführt wird (siehe hierzu mein Gutachten mit gleichem Datum betr. B-Plan Nr. 60).

Zur Vergrößerung des Retentionsvolumens und einer partiellen Versickerung auf der Transportstrecke kann der Regenwasserkanal auch mit einem perforierten Drainagerohr hergestellt werden.

Denkbar ist auch die Einrichtung von Rigolen oder Sickerschächten auf den Privatflächen mit einem Überlauf in den o.g. Regenwasserkanal. Hierdurch würde das anfallende Retentionsvolumen vergrößert, und ein kleiner Teil des Wassers könnte auf den einzelnen Grundstücken versickern.

Die Anlage von Sickerschächten wird zwar häufig als nicht wünschenswert vor dem Hintergrund des Grundwasserschutzes erachtet. Da der Grundwasser- oder vielmehr Kluftwasserspiegel hier wenigstens 20 Meter unter der Geländeoberfläche liegt, kann ich eine aus einer (ohnehin nur in geringem Umfang mögliche) Schacht-Versickerung herrührende Gefährdung des Grundwassers nicht erkennen. Eine Schachanlage würde in der Hauptsache der Retention dienen und nur in geringem Umfang der Versickerung.

#### 5) BODENKLASSEN

Der Fels ist in seiner Verwitterungskruste in die Bodenklasse 6 (DIN 1830) einzuordnen, der angewitterte Bereich in Klasse 7. Die lehmige Deckschicht über dem Fels ist in Bodenklasse 4 nach DIN 18300 einzuordnen, bzw. in Bodengruppe UL und GÜ, sowie GU nach DIN 18196. Die Mutterbodenschicht ist in Bodenklasse 1 (DIN 18300) und Bodengruppe OU nach DIN 18196 einzuordnen.

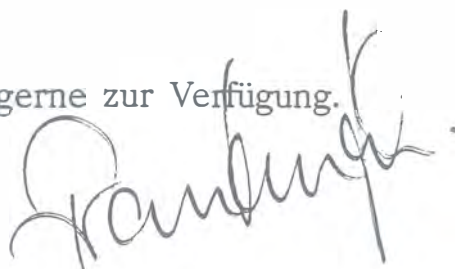
Bei nicht allzu nasser Witterung ist der Lehm und steinige Lehm der Deckschicht einbaufähig. Bei Wasserzutritt kann er jedoch nicht mehr eingebaut und verdichtet werden.

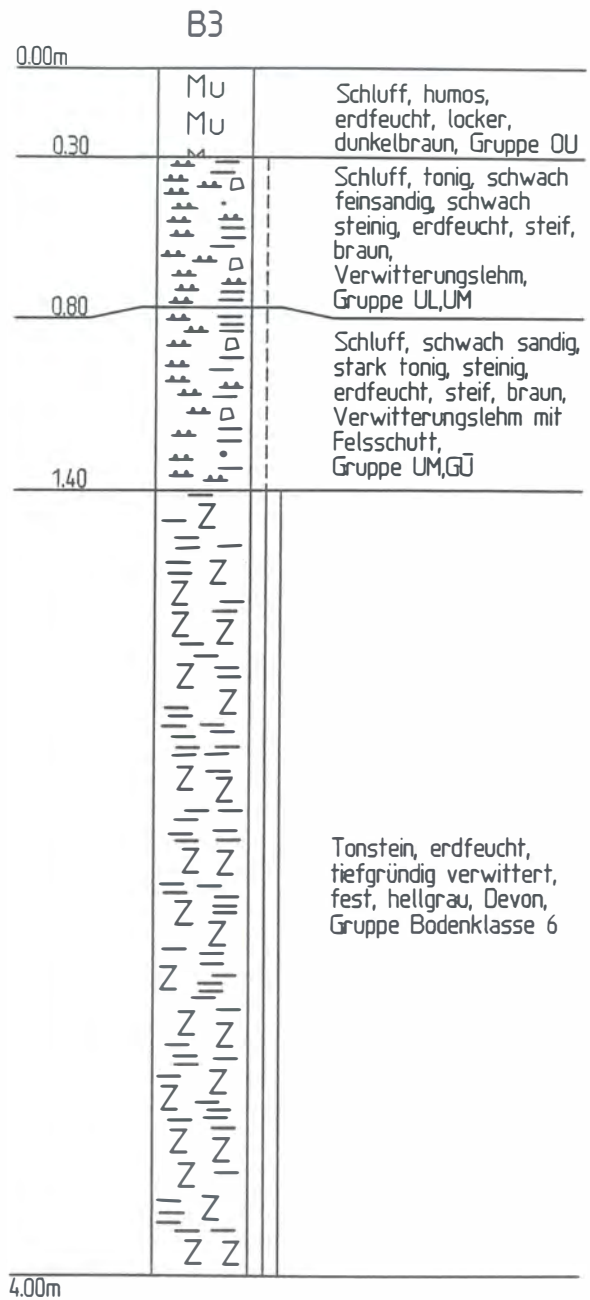
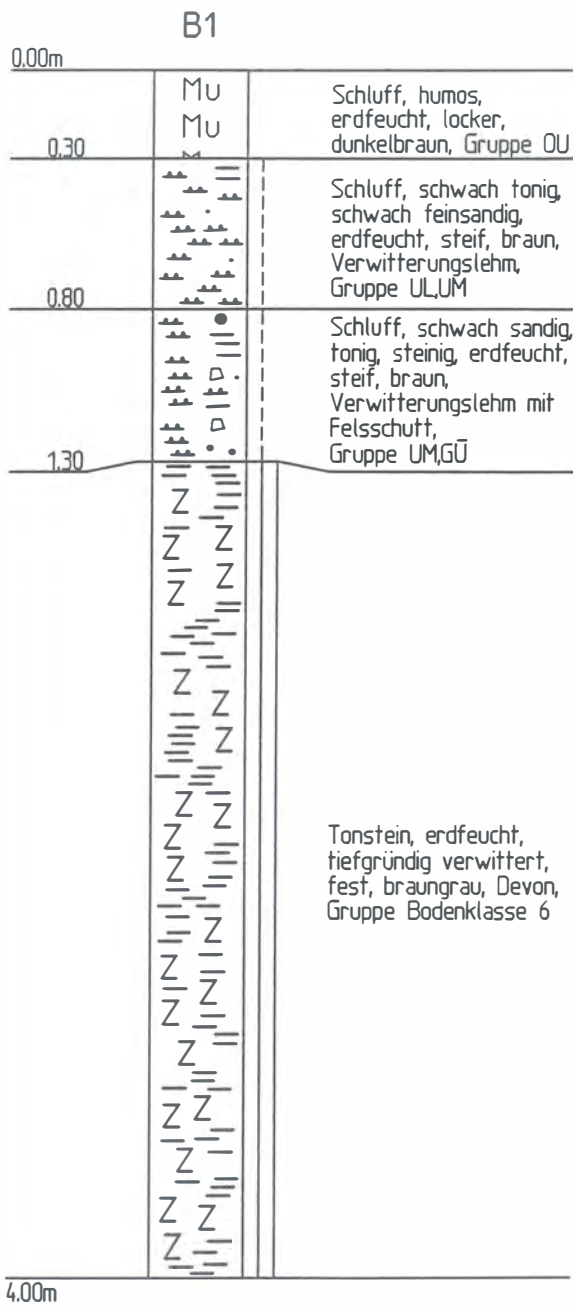
Der zu lösende Fels ist einbaufähig, wenn er nach dem Lösen keine Bestandteile enthält, welche eine Kantenlänge von mehr als 30 cm besitzen. Größere Steine sollten aussortiert, bzw. zerkleinert werden. Sie können auch in Böschungsbereichen eingebaut werden, welche später nicht bebaut werden.

Das Felsmaterial ist nicht frostbeständig. Das Felsmaterial zersetzt sich unter dem Einfluß der Witterung.

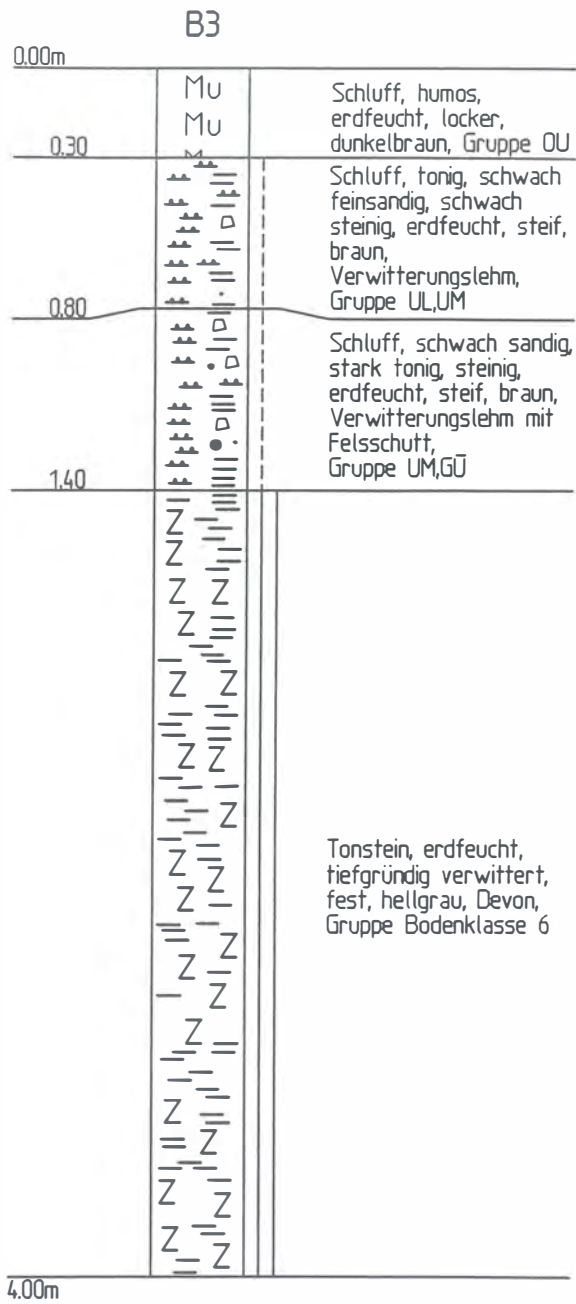
Die Anfüllungen müssen in Lagen mit Schichtdicken von maximal 25 cm angefüllt und nach den Regeln der ZTVE - StB 76 verdichtet werden.

Für weitere Fragen stehe ich gerne zur Verfügung.

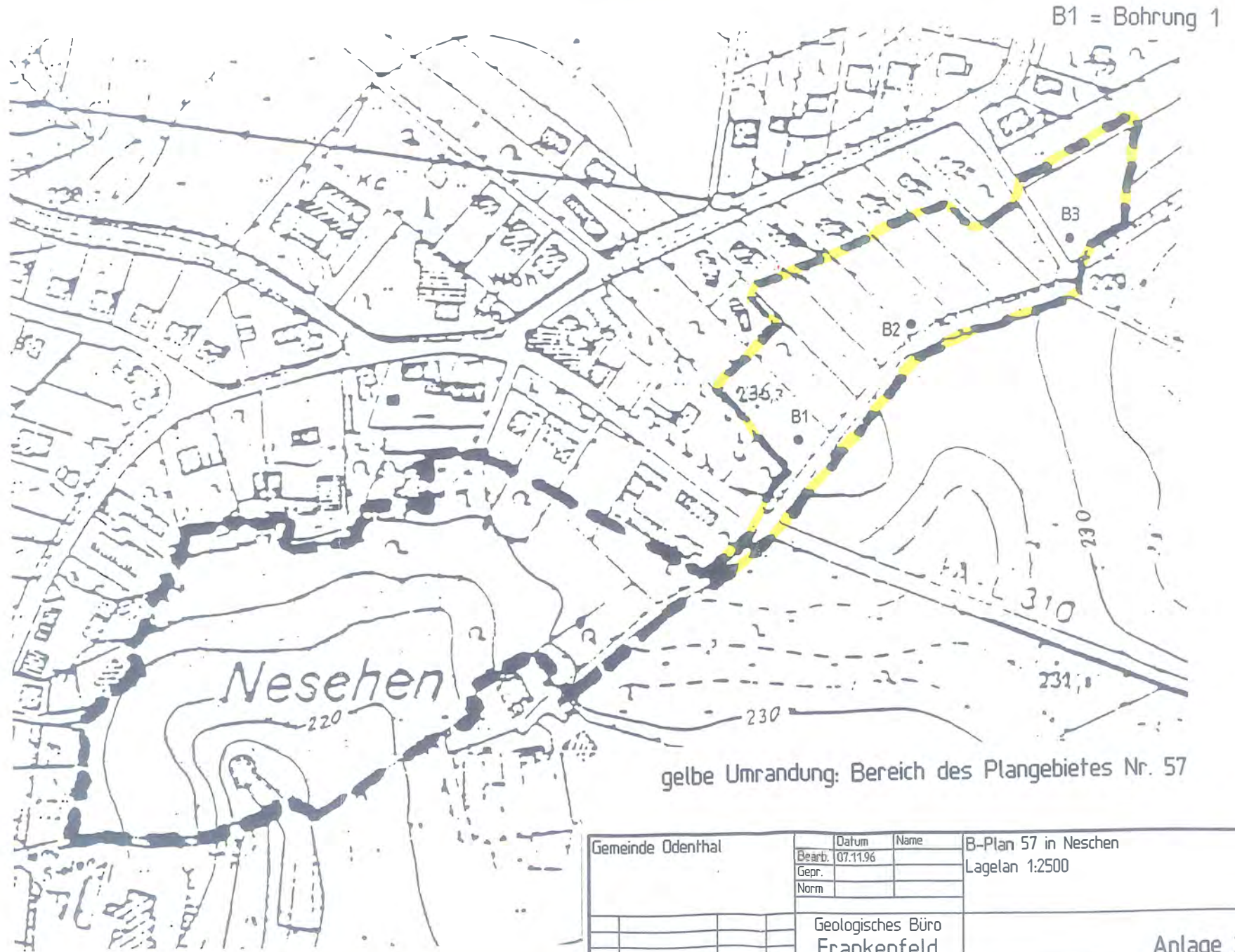




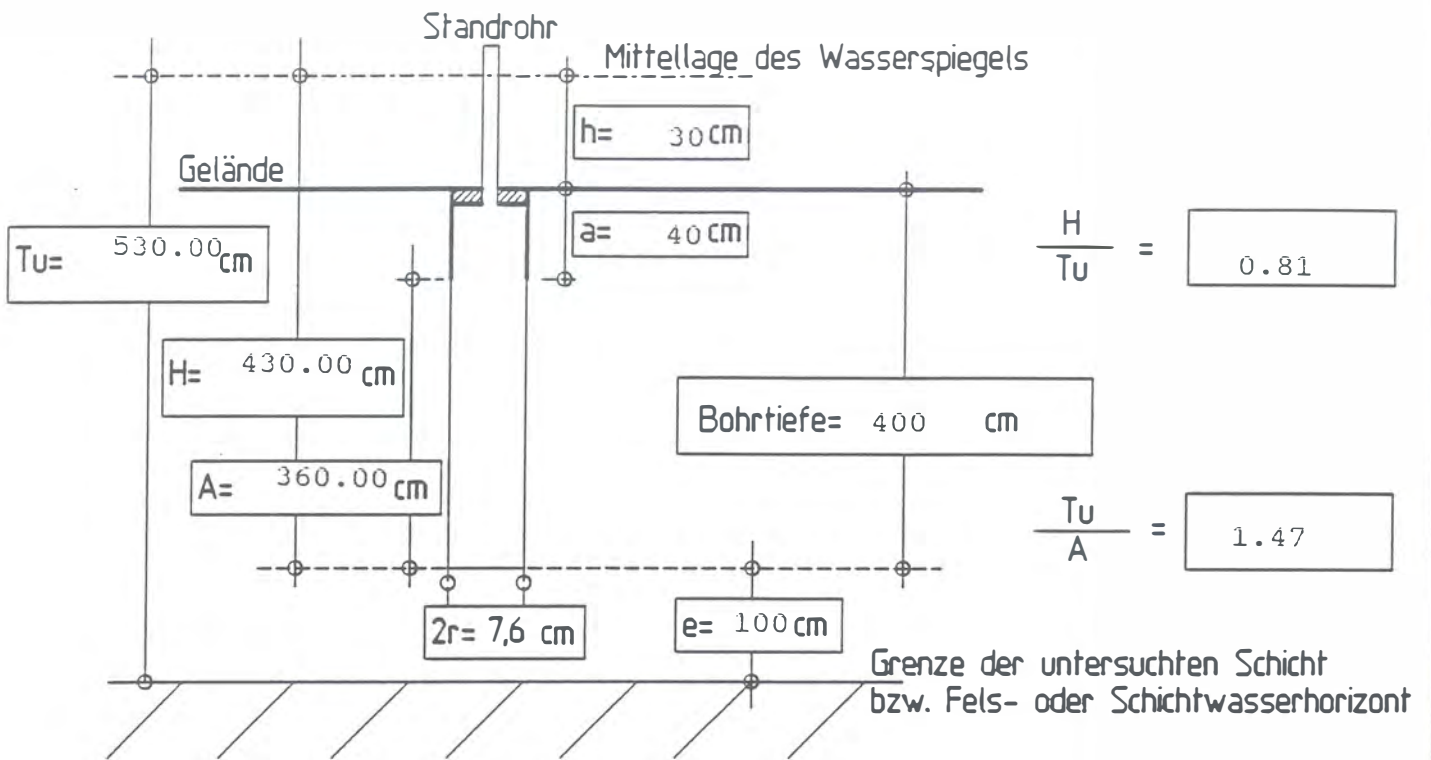
Gemeinde Odenthal		Datum	Name	B-Plan Nr. 57 Bodenprofile	Blatt 1 2 Bl.i	
		Bearb.	06.11.96			
		Gepr.				
		Norm				
		M vertikal 1:25		Geologisches Büro Frankenfeld	Anlage 1	
Zust.	Änderung	Datum	Name			Urspr.
		Ers.f.:	Ers.d.:			



Gemeinde Odenthal			Datum	Name	B-Plan Nr. 57 Bodenprofile		
			Bearb.	06.11.96			
			Gepr.				
			Norm				
			M vertikal 1:25				
			Geologisches Büro Frankenfeld				
			Anlage 1				
			Blatt 2 Bl.				
Zust.	Anderung	Datum	Name	Urspr.	Ers.f.:	Ers.d.:	



Gemeinde Odenthal		Datum	Name	B-Plan 57 in Neschen	
		Bearb.	07.11.96	Lagelan 1:2500	
		Gepr.			
		Norm			
		Geologisches Büro			
		Frankenfeld			
Zust.	Änderung	Datum	Name	Urspr.	Ers.f.
					Ers.d.
					Blatt
					1
					1 Bl.
					Anlage 2



maßgebend: Formel 1  Formel 2

versickerte Wassermenge: 1.30 ccm pro sec.

Die Wartezeit betrug: 45 Minuten

nach Formel 1:

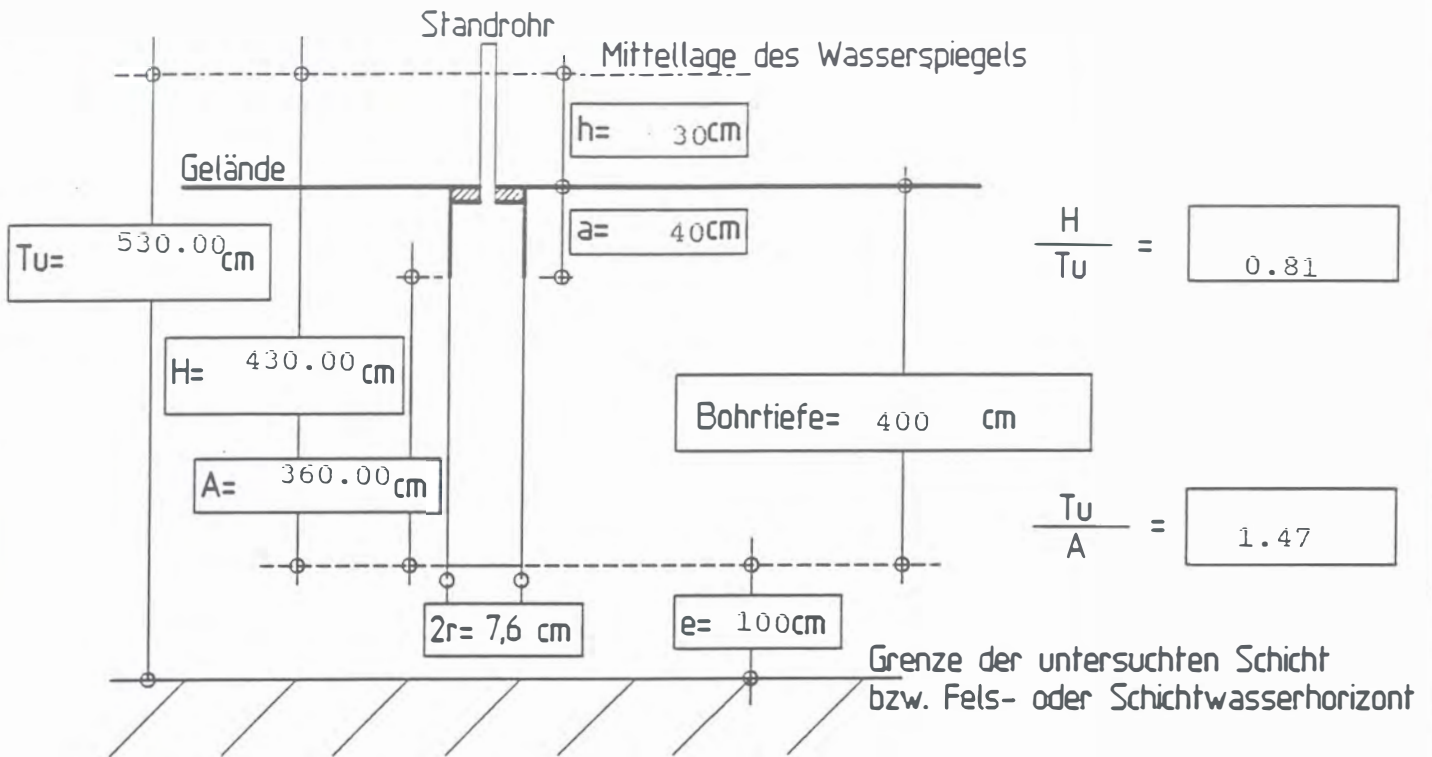
$$k = \frac{Q}{C_u \times r \times H} = \boxed{\phantom{0.000042}} \text{ cm/sec} \quad \frac{A}{H} = \boxed{\phantom{94.74}} \quad \frac{H}{r} = \boxed{\phantom{38}} \quad C_u = \boxed{\phantom{23}}$$

nach Formel 2:

$$k = \frac{2Q}{(C_s+4) \times r(Tu+H-A)} \quad \frac{A}{r} = 94.74 \implies C_s = \boxed{23}$$

$$k = \frac{2Q}{(23 + 4) \times 3.8 (530.00 + 430.00 - 360.00)} = \boxed{0.000042} \text{ cm/sec}$$

B-Plan 57 Odenthal	Datum	Name	Sickerversuch Versuchsdatum: 5.9.96
	Bearb.	7.11.1996	
	Gep.		
	Norm	USBR1951	
Geologisches Büro Frankenfeld			Blatt 1 BL
Zust. Änderung	Datum	Name Urspr.	Ers.f.: Ers.d.:



maßgebend: Formel 1  Formel 2

versickerte Wassermenge: 0.80 ccm pro sec.

Die Wartezeit betrug: 45 Minuten

nach Formel 1:

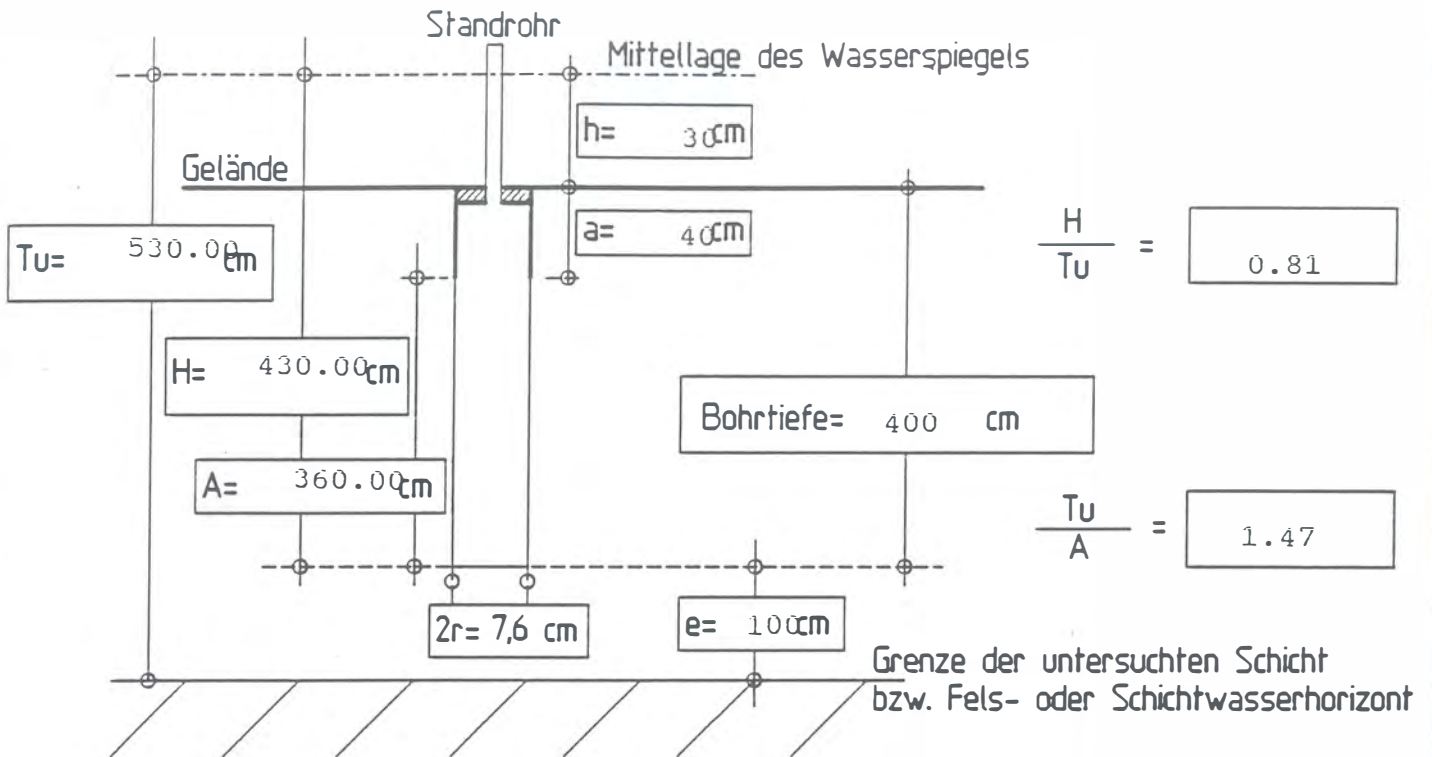
$$k = \frac{Q}{C_u \times r \times H} = \boxed{\phantom{0.000026}} \text{ cm/sec} \quad \frac{A}{H} = \boxed{\phantom{94.74}} \quad \frac{H}{r} = \boxed{\phantom{3.8}} \quad C_u = \boxed{\phantom{23}}$$

nach Formel 2:

$$k = \frac{2Q}{(C_s+4) \times r(T_u+H-A)} \quad \frac{A}{r} = 94.74 \implies C_s = \boxed{23}$$

$$k = \frac{2Q}{(23+4) \times 3.8 (530.00 + 430.00 - 360.00)} = \boxed{0.000026} \text{ cm/sec}$$

B-Plan 57 Odenthal	Datum	Name	Sickerversuch Versuchsdatum: 5.9.96	Blatt 2		
	Bearb.	7.11.1996				
	Gepr.					
	Norm	USBR1951				
Geologisches Büro Frankenfeld			ANLAGE 3	BL		
Zust.	Änderung	Datum	Name	Urspr.	Ers.f.	Ers.d.



maßgebend: Formel 1  Formel 2

versickerte Wassermenge: 1.00 ccm pro sec.

Die Wartezeit betrug: 45 Minuten

nach Formel 1:

$$k = \frac{Q}{C_u \times r \times H} = \boxed{\phantom{0.000032}} \text{ cm/sec} \quad \frac{A}{H} = \boxed{\phantom{94.74}} \quad \frac{H}{r} = \boxed{\phantom{3.8}} \quad C_u = \boxed{\phantom{23}}$$

nach Formel 2:

$$k = \frac{2Q}{(C_s + 4) \times r (T_u + H - A)} \quad \frac{A}{r} = \frac{94.74}{\phantom{3.8}} \implies C_s = \boxed{23}$$

$$k = \frac{2Q}{\overset{23}{+ 4} \times 3.8 (530.00 + 430.00 - 360.00)} = \boxed{0.000032} \text{ cm/sec}$$

B-Plan 57 Odenthal	Bearb.	7.11.1996	Name	Sickerversuch Versuchsdatum: 5.9.96		
	Gepr.					
	Norm	USBR1951				
Geologisches Büro Frankenfeld				Blatt 3 - BL		
Zust.	Anderung	Datum	Name	Urspr.	Ers.f.	Ers.d.

# Schichtenverzeichnis DIN 4022 Teil 1

Geologisches Büro  
Frankenfeld

B-Plan Nr. 57

B1

Blatt 1

Bis ... m unter Ansatz punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Schluff, humos							
	b) erdfeucht							
	c) locker	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OU	i)				
0.80	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig							
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL,UM	i)				
1.30	a) Schluff, schwach sandig, tonig, steinig							
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) steiniger Lehm	g) Verwitterungslehm mit Felsschutt	h) UM,GÜ	i)				
4.00	a) Tonstein							
	b) erdfeucht, tiefgründig verwittert							
	c) fest	d)	e) braungrau					
	f) Fels, verwittert	g) Devon	h) Bodenk lasse 6	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

# Schichtenverzeichnis DIN 4022 Teil 1

Geologisches Büro  
Frankenfeld

B-Plan Nr. 57

B2

Blatt 1

Bis ... m unter Ansatz punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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					
0.30	a) Schluff, humos									
	b) erdfeucht									
	c) locker		d)						e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden		g)						h) OU	i)
0.90	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach steinig									
	b) erdfeucht									
	c) steif		d)						e) braun	
	f) Lehm		g) Verwitterungslehm						h) UL,UM	i)
1.40	a) Schluff, sandig, tonig, steinig									
	b) erdfeucht									
	c) steif		d)						e) braun	
	f) steiniger Lehm		g) Verwitterungslehm mit Felsschutt						h) UM,GÜ	i)
4.00	a) Tonstein									
	b) erdfeucht, tiefgründig verwittert									
	c) fest		d)						e) hellbraungrau	
	f) Fels, verwittert		g) Devon						h) Bodenk lasse 6	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

# Schichtenverzeichnis DIN 4022 Teil 1

Geologisches Büro  
Frankenfeld

B-Plan Nr. 57

B3

Blatt 1

Bis .... m unter Ansatz punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 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			
0.30	a) Schluff, humos						
	b) erdfeucht						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) OU	i)			
0.80	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach steinig						
	b) erdfeucht						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL,UM	i)			
1.40	a) Schluff, schwach sandig, stark tonig, steinig						
	b) erdfeucht						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) steiniger Lehm	g) Verwitterungslehm mit Felsschutt	h) UM,GÜ	i)			
4.00	a) Tonstein						
	b) erdfeucht, tiefgründig verwittert						
	c) fest	d)	e) hellgrau				
	f) Fels, verwittert	g) Devon	h) Bodenk lasse 6	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.