

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

11.01.95

Betr.: B-Plan 55 "Durchmarsch" in Odenthal

HYDROGEOLOGISCHES GUTACHTEN

INHALT

- 1) Situation
- 2) Geologische Situation
- 3) Wasserdurchlässigkeiten
- 4) Möglichkeiten zur Versickerung von
Oberflächenwasser
- 5) Auswirkungen auf die Umgebung

BLATT

- 2
- 2
- 3
- 3
- 4

Bodenprofile
Lageplan
Protokolle von 4 Sickerversuchen
Schichtenverzeichnisse

Anlage 1
Anlage 2
Anlage 3
Anlage 4

1) SITUATION

Die Gemeinde Odenthal erstellt im Zuge des Bebauungsplanes Nr. 55 "Durchmarsch" in der Ortslage Eikamp einen Entwässerungsplan. Um eine Grundlage zur Entscheidung der Frage zu erhalten, ob Oberflächenwasser im Untergrund zur Versickerung zu bringen ist oder nicht, wurde das vorliegende Gutachten in Auftrag gegeben.

Zunächst war zu prüfen, wie aufnahmefähig der Untergrund generell für Oberflächenwasser ist.

Es wurden hierfür über die Gesamtfläche des Plangebietes (s. Lageplan in Anlage 2) 4 Trockendrehbohrungen (Bohrung 1 bis Bohrung 4) bis in 3,5 bis 4,0 m Tiefe mit Durchmesser $d=76$ mm niedergebracht.

Die Bohrergebnisse sind in den Bohrprofilen der Anlage 1 graphisch nach DIN 4023 dargestellt. Die Lage der Bohrungen ist dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen.

In den Bohrlöchern der Drehbohrungen wurden Versickerungsversuche nach USBR 1951 vorgenommen. Hieraus wurde die Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes abgeleitet.

Aufgrund der vorgefundenen Gegebenheiten wird eine prinzipielle Aussage zur Möglichkeit der Versickerung von Oberflächenwasser aufgezeigt. Weitergehende Überlegungen bleiben einer entsprechenden Vorplanung vorbehalten.

2) GEOLOGISCHE SITUATION

Der Untergrund des geprüften Grundstückes wird von devonischem Schluffstein gebildet, welcher im folgenden kurz Fels genannt wird.

Der Fels wird überdeckt von Verwitterungslehm, welcher auch gewisse Anteile an Lößlehm enthält, im folgenden jedoch kurz "Lehm" genannt wird.

Der Fels ist über einen Bereich von 0,5 bis 1,8 m verwittert. Die Verwitterungskruste nahm bei den Sickerversuchen das meiste Wasser auf. Das aufgenommene Wasser läuft dann flächig in der Verwitterungskruste talwärts.

Aufgrund der relativ geringen Wasserdurchlässigkeiten entsteht hierdurch jedoch nirgends eine negative Auswirkung.

Die detaillierten Bodenprofile sind der Anlage 1 zu entnehmen.

3) WASSERDURCHLÄSSIGKEITEN

Mittels 4 Versickerungsversuchen wurde die Aufnahmefähigkeit des Bodens geprüft. Die Versuchsprotokolle und ihre Auswertung ist den 4 Blättern der Anlage 3 zu entnehmen.

Der Bereich der Bohrungen 1-4 zeigt sehr gleichförmige Wasserdurchlässigkeiten.

Es wurden hier Wasserdurchlässigkeiten festgestellt mit Werten um 1 bis 1,5 mal 10^4 hoch minus 4 cm/sec (= 10^4 hoch minus 6 m/sec). Das heißt also, der Untergrund ist gering wasserdurchlässig.

Bei der Bemessung von Sickerschächten oder Sickergräben ist von einer mittleren Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 10^4$ hoch minus 6 m/sec. auszugehen. Sollte im Einzelfall ein günstigerer Wert nachgewiesen werden können, können die erforderlichen Sickerflächen natürlich entsprechend verkleinert werden.

4) MÖGLICHKEITEN ZUR VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWASSER

Die vorliegende Untersuchung dient zunächst der Grundlagenermittlung.

In der ATV 138 (1990) heißt es: "Für Versickerungsanlagen kommen Lockergesteine in Frage, deren k -Werte im Bereich von 5×10^3 bis 5×10^4 m/sec liegen." Die ermittelten Werte der Bohrungen 1-4 von $k = 10^4$ m/sec liegen unter dem Mindestwert, wie ihn die ATV vorsieht. Aufgrund des Umstandes, daß hier wahrscheinlich eine nicht allzu dichte Bebauung erfolgt, ist eine Versickerung von Oberflächenwasser aus den dortigen Dachflächen jedoch sicher realisierbar.

Bei Dachflächen von 100 bis 150 qm werden Sickerschächte mit Sickerflächen von rund 20 - 30 qm erforderlich, um die pro Bemessungsregen anfallenden Wassermengen zwischenzuspeichern und im Laufe eines Tages zur Versickerung zu bringen. Die exakte Größe der Sickerschächte ist für jeden Einzelfall entsprechend der ATV A 136 zu ermitteln. Statt großer Sickerschächte können auch kleinere Schächte benutzt werden, welche jedoch in entspre-

chend großen Baugruben für die Schächte stehen, da letztendlich die benetzbare Seitenfläche der Baugrube als Sickerfläche maßgebend ist.

Auch können hangparallel in den Gartenflächen Sickergräben (Rigolen) angelegt werden, welche das Regenwasser mehr oder weniger flächig der Verwitterungskruste des Felses zuführen.

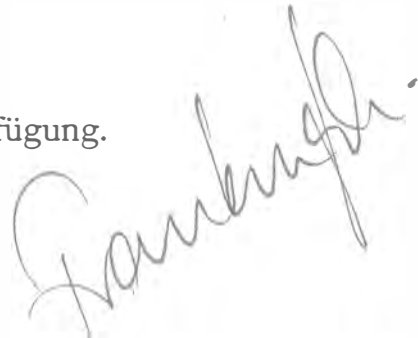
Wenn das Regenwasser der Anliegerstraßen ebenfalls in den Untergrund versickert werden soll, so empfiehlt sich, dies über straßenparallele Rigolen zu bewerkstelligen, welche an der Oberfläche über beispielsweise Rasengittersteine das Wasser aufnehmen können.

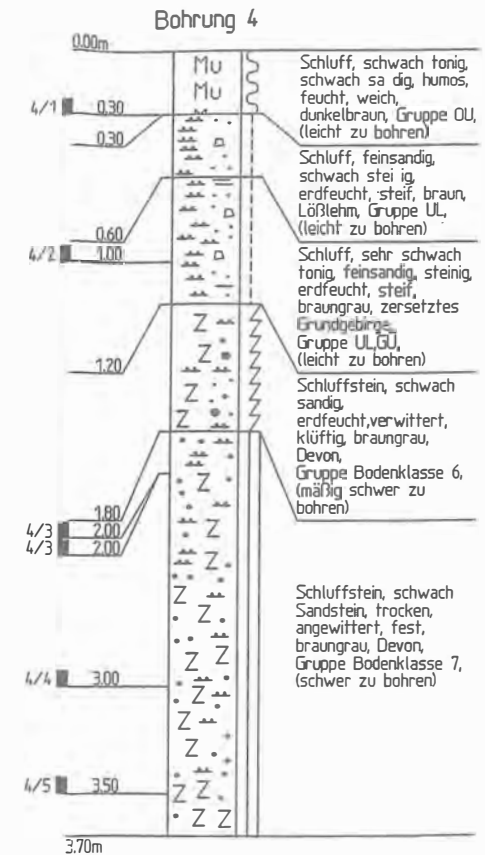
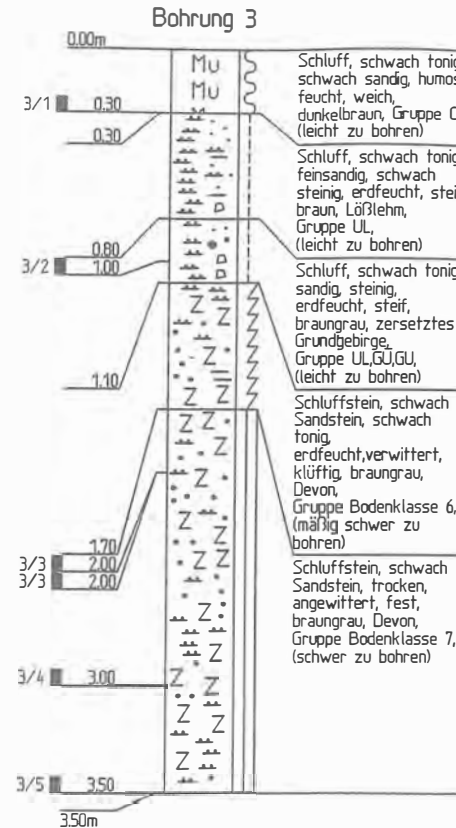
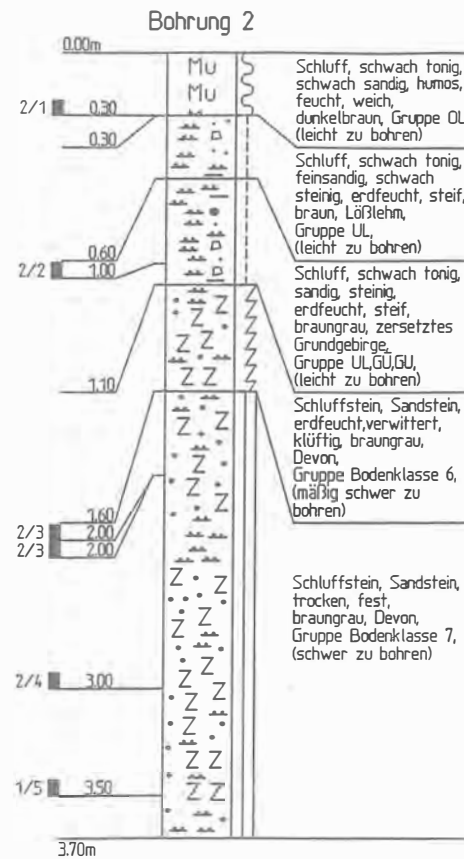
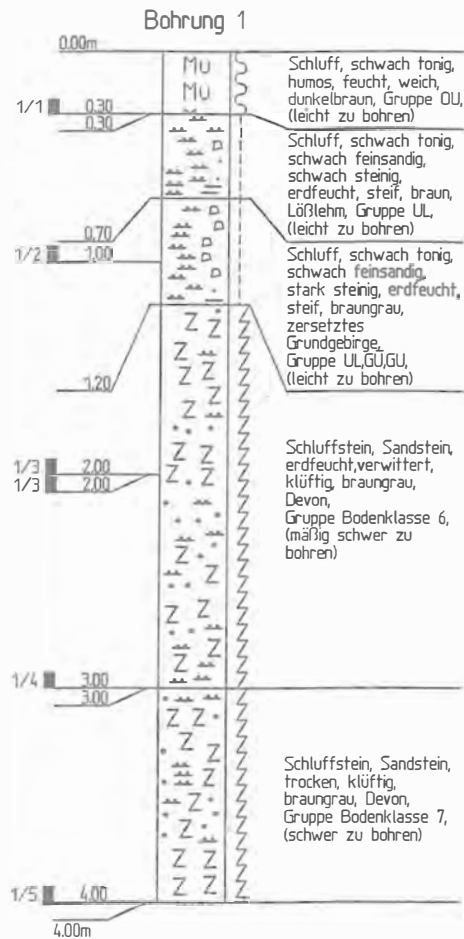
Bei den angetroffenen Bodenverhältnissen ist in jedem Falle über Rigolen und Sickergräben eine effizientere Wasseraufnahme des Untergrundes gegeben, als durch punktuelle Einleitungen über Sickerschächte beispielsweise.

5) AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMGEBUNG

Bei ordnungsgemäßer Bemessung der Sickeranlagen gehen auf benachbarte Grundstücke keine schädlichen Nebenwirkungen von den Wasserversickerungen aus.

Für weitere Fragen stehe ich gerne zur Verfügung.





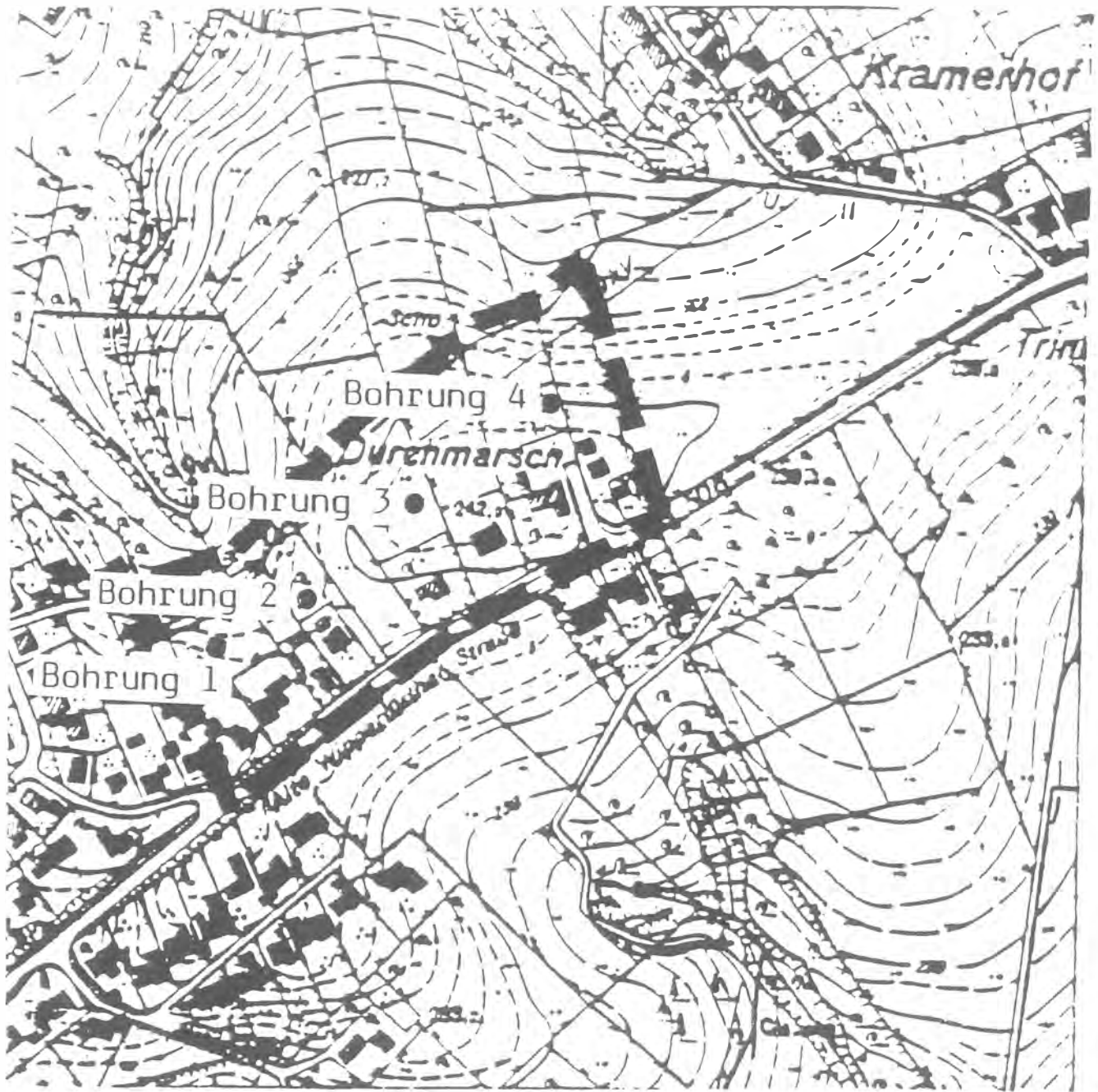
Lage der Bohrprofile: s: Lageplan in Anlage 2

Protokolle der in den Bohrlöchern durchgeführten Sickerversuchen: s: Anlage 3

Bodenprofile nach DIN 4023

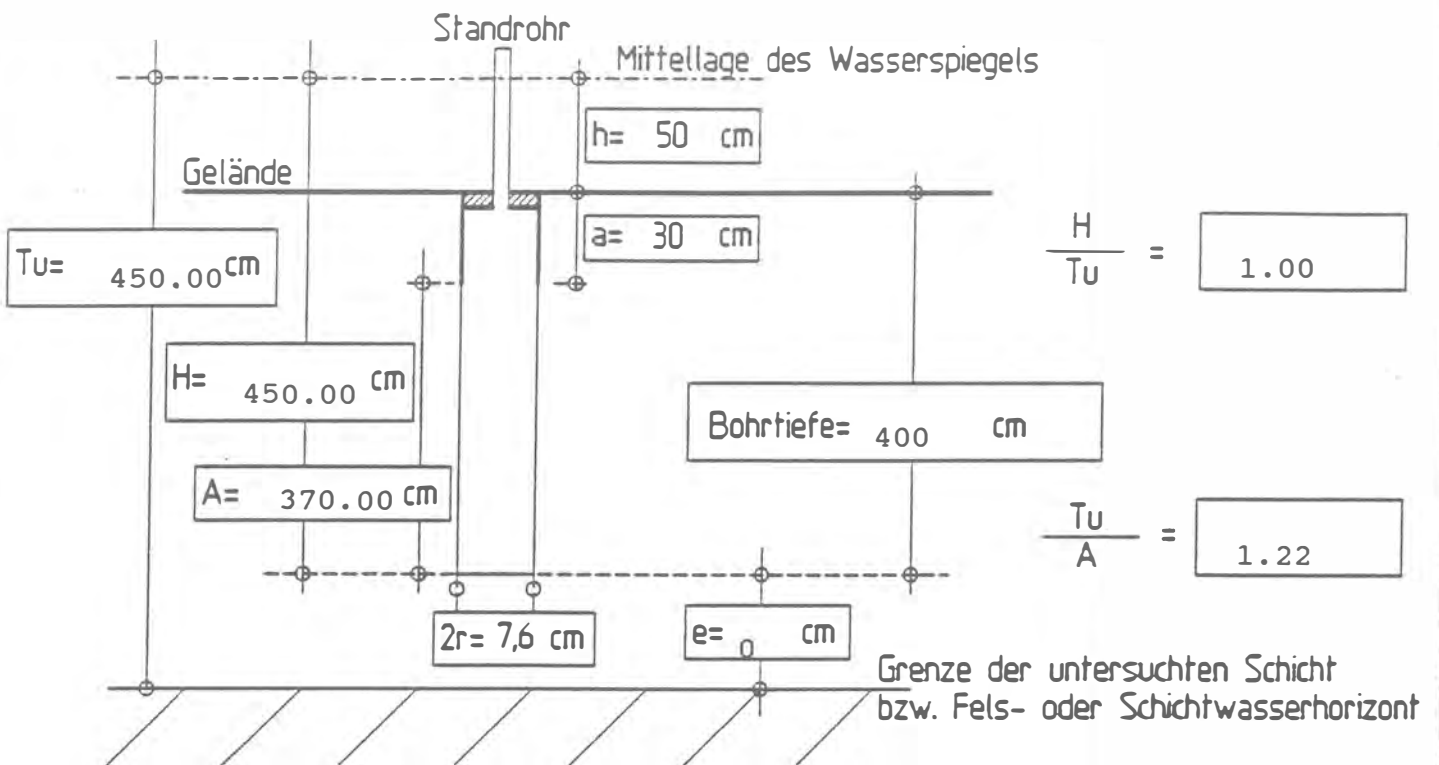
Gemeinde Odenthal		Datum	Name	B.-Plan Nr. 55 in Odenthal-Eikamp	
	Bearb.	11.01.95			
	Gepr.				
	Norm				
	M vertikal 1:25				
Geologisches Büro Frankenfeld				Blatt 1 1 BL	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Urspr.	Ers.f.: Ers.d.

Geltungsbereich des Bebauungsplanes
 Nr. 55 -Durchmarsch-



Abdruck mit Genehmigung des
 Katasteramtes Bergisch Gladbach
 vom 07.05.1990, Kontroll-Nr. 403

Gemeinde Odenthal	Datum	Name	B.-Plan Nr. 55 in Odenthal-Eikamp Lageplan unmaßstäblich
	Bearb.	11.01.95	
	Gepr.		
	Norm		
	Geologisches Büro Frankenfeld		Blatt 1
Zust. Änderung	Datum	Name Urspr.	Ers.f. Ers.d.
			Anlage 2 1 Bl.



maßgebend: Formel 1 Formel 2

versickerte Wassermenge: 2.85 cm pro sec. Die Wartezeit betrug: 45 Minuten

nach Formel 1:

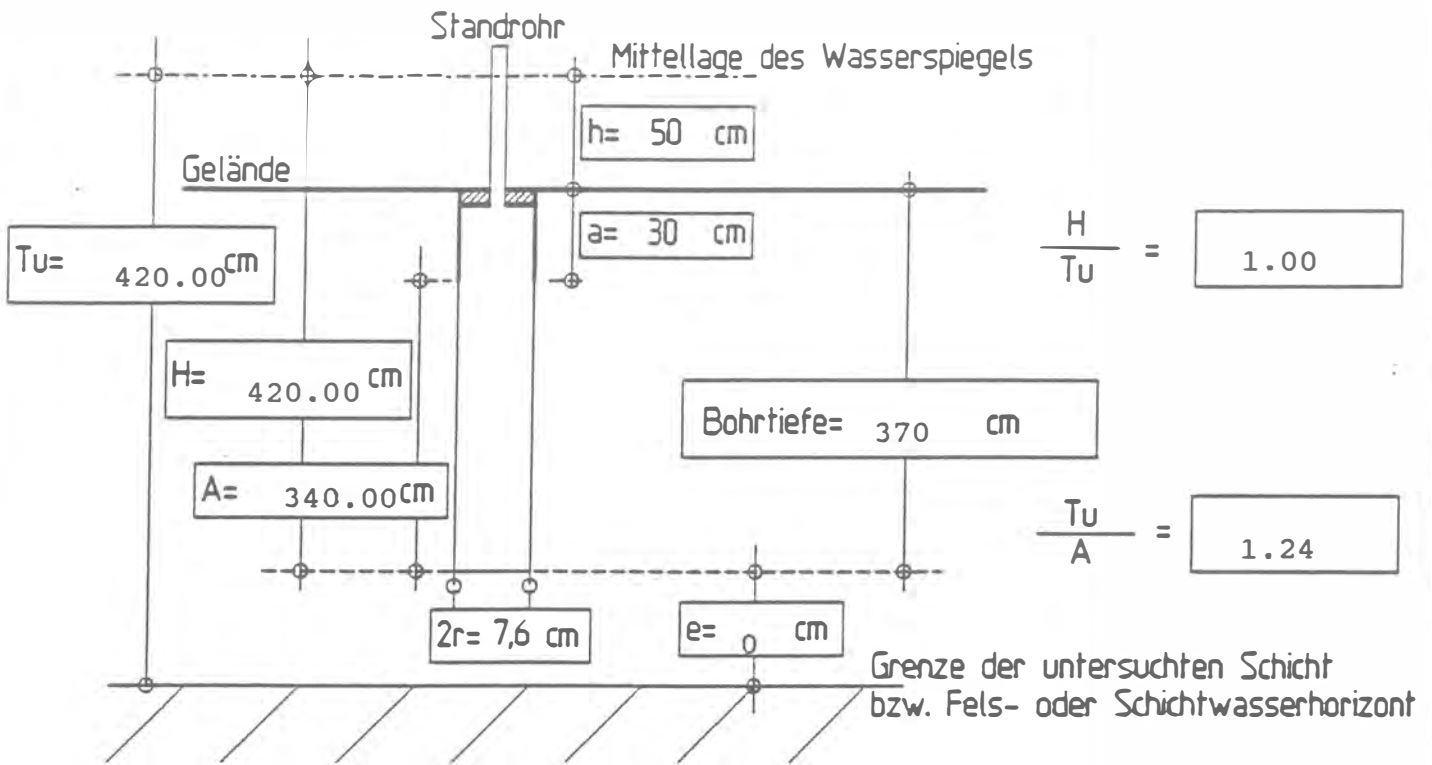
$$k = \frac{Q}{Cu \times r \times H} = \boxed{} \text{ cm/sec} \quad \frac{A}{H} = \boxed{} \quad \frac{H}{r} = \boxed{} \quad Cu = \boxed{}$$

nach Formel 2:

$$k = \frac{2Q}{(Cs+4) \times r(Tu+H-A)} \quad \frac{A}{r} = 97.37 \implies Cs = \boxed{23}$$

$$k = \frac{2Q}{(23 + 4) \times 3.8 (450.00 + 450.00 - 370.00)} = \boxed{0.000106} \text{ cm/sec}$$

Gemeinde Odenthal B. Plan Nr. 55	Datum	Name	Sickerversuch Versuchsdatum: 21.12.94				
	Bearb. 11.1.1995						
	Gepr.						
	Norm USBR1951						
Geologisches Büro Frankenfeld			Blatt				
Zust.	Anderung	Datum	Name	Urspr.	Ers.f.	Ers.d.	Bl.



maßgebend: Formel 1 Formel 2

versickerte Wassermenge: 3.45 ccm pro sec.

Die Wartezeit betrug: 45 Minuten

nach Formel 1:

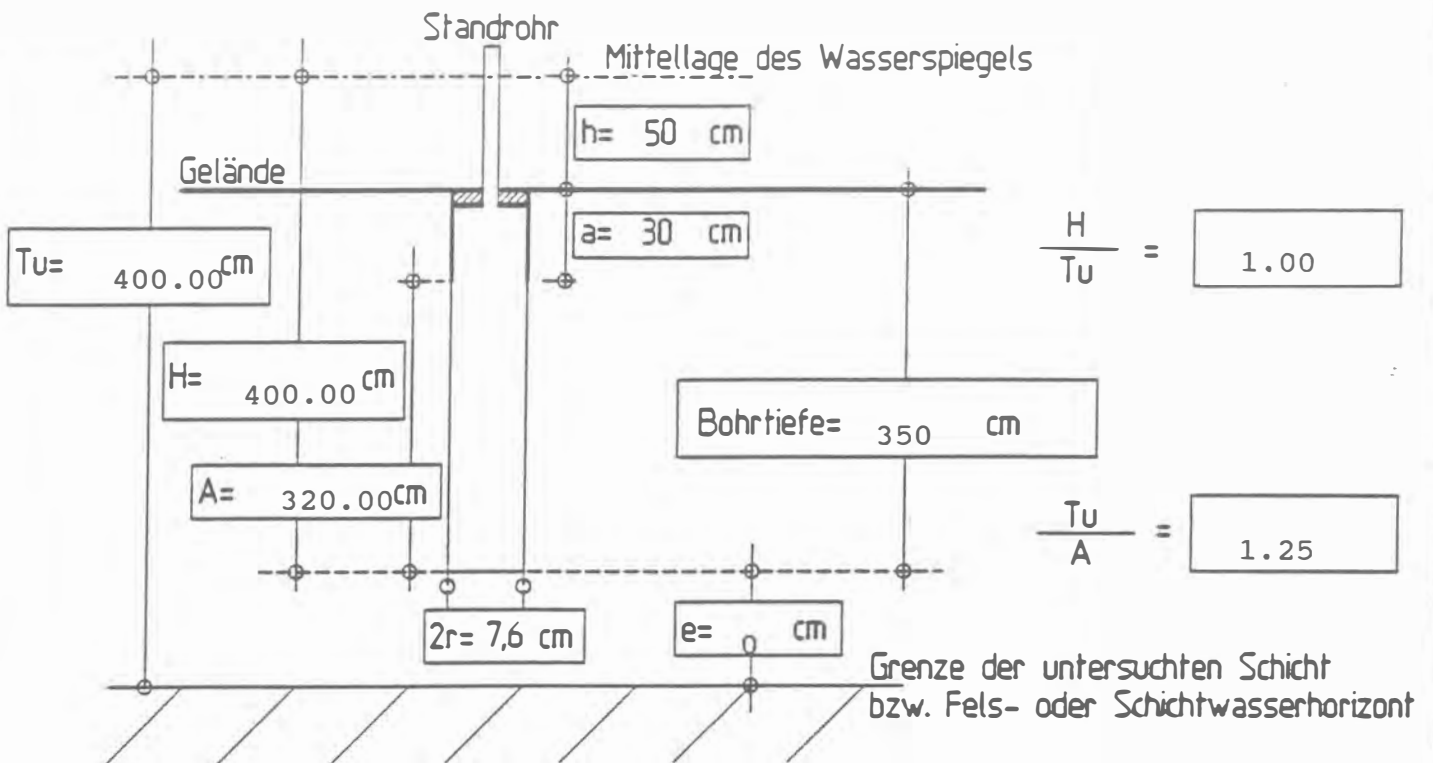
$$k = \frac{Q}{C_u \times r \times H} = \boxed{} \text{ cm/sec} \quad \frac{A}{H} = \boxed{} \quad \frac{H}{r} = \boxed{} \quad C_u = \boxed{}$$

nach Formel 2:

$$k = \frac{2Q}{(C_s + 4) \times r(T_u + H - A)} \quad \frac{A}{r} = 89.47 \implies C_s = \boxed{25}$$

$$k = \frac{2Q}{(25 + 4) \times 3.8 (420.00 + 420.00 - 340.00)} = \boxed{0.000126} \text{ cm/sec}$$

Gemeinde Odenthal B.Plan Nr. 55	Datum	Name	Sickerversuch Versuchsdatum: 21.12.94
	Bearb. 11.1.1995		
	Gepr.		
	Norm	USBR1951	
Geologisches Büro Frankenfeld			Blatt
			Bl.
Zust. Änderung	Datum	Name	Urspr. Ers.f. Ers.d.



maßgebend: Formel 1 Formel 2

versickerte Wassermenge: 3.45 ccm pro sec.

Die Wartezeit betrug: 45 Minuten

nach Formel 1:

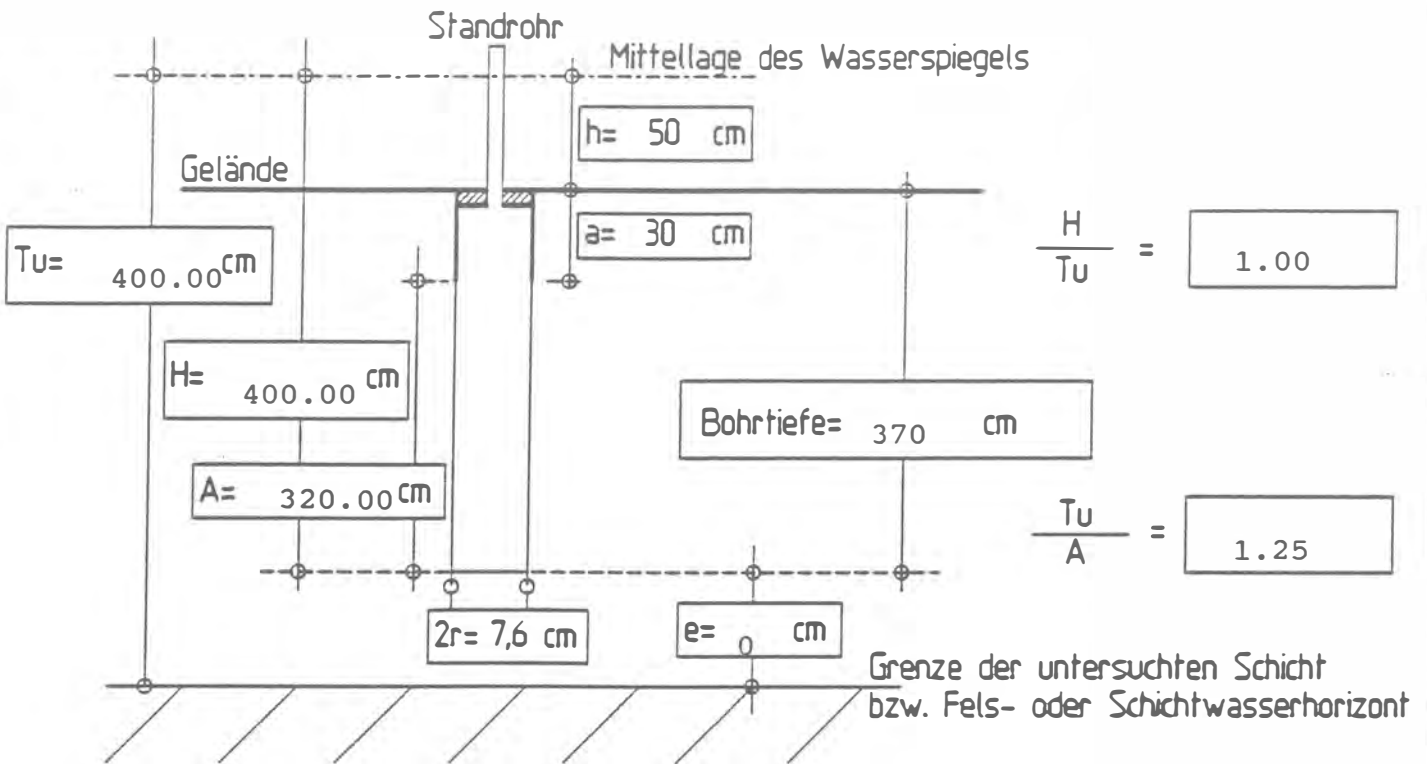
$$k = \frac{Q}{C_u \times r \times H} = \boxed{} \text{ cm/sec} \quad \frac{A}{H} = \boxed{} \quad \frac{H}{r} = \boxed{} \quad C_u = \boxed{}$$

nach Formel 2:

$$k = \frac{2Q}{(C_s + 4) \times r (T_u + H - A)} \quad \frac{A}{r} = \frac{84.21}{} \implies C_s = \boxed{24}$$

$$k = \frac{2Q}{(24 + 4) \times 3.8 (400.00 + 400.00 - 320.00)} = \boxed{0.000136} \text{ cm/sec}$$

Gemeinde Odenthal B. Plan Nr. 55	Datum	Name	Sickerversuch Versuchsdatum: 21.12.94
	Bearb.	11.1.1995	
	Gepr.		
	Norm	USBR1951	
Geologisches Büro Frankenfeld			Blatt
Zust.	Anderung	Datum	Name
		Urspr.	Ers.f.
			Ers.d.



maßgebend: Formel 1 Formel 2

versickerte Wassermenge: 3.85 cm pro sec. Die Wartezeit betrug: 45 Minuten

nach Formel 1:

$$k = \frac{Q}{C_u \times r \times H} = \boxed{} \text{ cm/sec} \quad \frac{A}{H} = \boxed{} \quad \frac{H}{r} = \boxed{} \quad C_u = \boxed{}$$

nach Formel 2:

$$k = \frac{2Q}{(C_s + 4) \times r (Tu + H - A)} \quad \frac{A}{r} = 84.21 \implies C_s = \boxed{24}$$

$$k = \frac{2Q}{(24 + 4) \times 3.8 (400.00 + 400.00 - 320.00)} = \boxed{0.000152} \text{ cm/sec}$$

Gemeinde Odenthal B. Plan Nr. 55	Datum	Name	Sickerversuch Versuchsdatum: 21.12.94
	Bearb. 11.1.1995		
	Gepr.		
	Norm	USBR1951	
Geologisches Büro Frankenfeld			Blatt
			Bl.
Zust. Änderung	Datum	Name	Urspr. Ers.f. Ers.d.

Schichtenverzeichnis DIN 4022 Teil 1

Geologisches Büro
Frankenfeld

B-Plan Nr. 55 Eikamp

Bohrung 1

Blatt 1

Bis ... m unter Ansatz punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
f) Übliche Benennung	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
					0.30	a) Schluff, schwach tonig, humos		
b) feucht								
c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
f) Mutterboden	g)	h) OU	i)					
0.70	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach steinig							
	b) erdfeucht							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Lößlehm	h) UL					
1.20	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, stark steinig						1/2	1.00
	b) erdfeucht							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braungrau					
	f) steiniger Lehm	g) zersetzt Grundgebirge	h) UL, GÜ, G U					
3.00	a) Schluffstein, Sandstein						1/3	2.00
	b) erdfeucht, verwittert							
	c) klüftig	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Fels, verwittert	g) Devon	h) Bodenk lasse 6					
4.00	a) Schluffstein, Sandstein			Sickerversuch nach USBR			1/5	4.00
	b) trocken							
	c) klüftig	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Fels	g) Devon	h) Bodenk lasse 7					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis DIN 4022 Teil 1

Geologisches Büro
Frankenfeld

B-Plan Nr. 55 Eikamp

Bohrung 2

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, schwach tonig, schwach sandig, humos					2/1	0.30				
	b) feucht										
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun								
	f) Mutterboden	g)	h) OU					i)			
0.60	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig, schwach steinig										
	b) erdfeucht										
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun								
	f) Lehm	g) Lößlehm	h) UL					i)			
1.10	a) Schluff, schwach tonig, sandig, steinig					2/2	1.00				
	b) erdfeucht										
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braungrau								
	f) steiniger Lehm	g) zersetzt Grundgebirge	h) UL, GÜ, G U					i)			
1.60	a) Schluffstein, Sandstein										
	b) erdfeucht, verwittert										
	c) klüftig	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau								
	f) Fels, verwittert	g) Devon	h) Bodenk lasse 6					i)			
3.70	a) Schluffstein, Sandstein			Sickerversuch nach USBR		2/3	2.00				
	b) trocken							2/3	2.00		
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braungrau							2/4	3.00
	f) Fels	g) Devon	h) Bodenk lasse 7								

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis DIN 4022 Teil 1

Geologisches Büro
Frankenfeld

B-Plan Nr. 55 Eikamp

Bohrung 3

Blatt 1

Bis ... m unter Ansatz punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		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	Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges				
0.30	a) Schluff, schwach tonig, schwach sandig, humos						3/1	0.30	
	b) feucht								
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h) OU						i)
0.80	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig, schwach steinig								
	b) erdfeucht								
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun						
	f) Lehm	g) Lößlehm	h) UL						i)
1.10	a) Schluff, schwach tonig, sandig, steinig						3/2	1.00	
	b) erdfeucht								
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braungrau						
	f) steiniger Lehm	g) zersetztes Grundgebirge	h) UL,GÜ,G U						i)
1.70	a) Schluffstein, schwach Sandstein, schwach tonig								
	b) erdfeucht,verwittert								
	c) klüftig	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau						
	f) Fels,verwittert	g) Devon	h) Bodenk lasse 6						i)
3.50	a) Schluffstein, schwach Sandstein			Sickerversuch nach USBR			3/3	2.00	
	b) trocken, angewittert								
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braungrau						
	f) Fels	g) Devon	h) Bodenk lasse 7						i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis DIN 4022 Teil 1

Geologisches Büro
Frankenfeld

B-Plan Nr. 55 Eikamp

Bohrung 4

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, schwach tonig, schwach sandig, humos					4/1	0.30	
	b) feucht							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OU	i)				
0.60	a) Schluff, feinsandig, schwach steinig							
	b) erdfeucht							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)				
1.20	a) Schluff, sehr schwach tonig, feinsandig, steinig					4/2	1.00	
	b) erdfeucht							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braungrau					
	f) steiniger Lehm	g) zersetztes Grundgebirge	h) UL,GÜ	i)				
1.80	a) Schluffstein, schwach sandig							
	b) erdfeucht,verwittert							
	c) klüftig	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Fels,verwittert	g) Devon	h) Bodenk	i) lasse 6				
3.70	a) Schluffstein, schwach Sandstein			Sickerversuch nach USBR		4/3	2.00	
	b) trocken, angewittert					4/3	2.00	
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braungrau			4/4	3.00	
	f) Fels	g) Devon	h) Bodenk		i) lasse 7		4/5	3.50

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.