

Hydrogeologischer Bericht

zum
Projekt

Versickerungsuntersuchungen

Neubaugebiet Taunusviertel

Idstein

AZ.: 07 23 22

1. Bericht vom 11.08.2023

Erstattet von:

Institut für Geotechnik
Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG
Egerländer Straße 44
65556 Limburg
Tel.: 06431/2949-0
E-Mail: info@ifg.de



Auftraggeber:

Dietmar Bücher Schlüsselfertiges
Bauen GmbH & Co. KG
Veitenmühlweg 2
65510 Idstein

www.dietmar-buecher.de





Inhaltsverzeichnis

1.0	Auftrag und Situation	4
2.0	Baugrund	6
2.1	Oberboden	6
2.2	Auffüllung	7
2.3	Hanglehm	7
2.4	Felsersatz	8
3.0	Hydrogeologie	9
3.1	Wasserverhältnisse	9
3.2	Untersuchung der Durchlässigkeit	9
3.3	Bewertung der Versickerungsfähigkeit	11
4.0	Schlussbemerkungen	12



Anlagenverzeichnis

- 1 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 250
- 2 Profilschnitt der Kleinbohrungen RKS 1, RKS 2, RKS 3, Maßstab 1 : 20
- 3.1 Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
- 3.2 Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
- 3.3 Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
- 4.1 Auswertung Absinkversuch VVS 1
- 4.2 Auswertung Absinkversuch VVS 2
- 4.3 Auswertung Absinkversuch VVS 3

Unterlagen

Mitgeltende Fremdunterlagen

- [FU 1]** Lageplan gesamt, neues Konzept für das SO-Gebiet – vorläufiger Planungsstand, Stand 16.05.2023, Maßstab 1 : 250



1.0 Auftrag und Situation

Die Dietmar Bücher Schlüsselfertiges Bauen GmbH & Co. KG erteilte mit E-Mail vom 27.07.2023 den Auftrag, hydrogeologische Untersuchungen an den vorgesehenen Rigolenstandorten im geplanten Neubaugebiet Taunusviertel, Idstein durchzuführen.

In dem Hydrogeologischen Bericht sind die erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse darzustellen und die ergänzend durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen auszuwerten.

Das geplante Baugebiet wird im Norden von der Seelbacher Straße, im Westen von der Bad Homburger Straße, im Süden von der Kronberger Straße und im Osten von der Landstraße L3026 begrenzt.

Die Lage des Projektareals ist in nachstehendem Luftbild markiert:





Nachstehende Fotos zeigen die Situation vor Ort zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen am 07.08.2023:



Foto 1: Blick auf das Projektareal in nördliche Richtung



Foto 2: Blick auf das Projektareal in östliche Richtung

Den Vermessungsarbeiten wurde als Festpunkt die OK des Kanaldeckels 014204 auf der Homburger Straße mit einer amtlichen Höhe von 315,30 mNN zugrunde gelegt (siehe Lageplan Anlage 1).

Die Geländehöhen im Bereich der Prüfpositionen liegen zwischen 316,74 mNN (RKS 1) und 317,85 mNN (RKS 2).

Das Gelände fällt in westliche Richtung leicht ab.



2.0 Baugrund

Um Aufschluss über die Baugrundverhältnisse am Projektstandort zu gewinnen, wurden folgende Bodenaufschlüsse ausgeführt:

Rammkernsondierungen: RKS 1, RKS 2 und RKS 3

In den Aufschlüssen wurden die Absinkversuche VVS 1, VVS 2 und VVS 3 durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse sind im Lageplan, Anlage 1 im Maßstab 1 : 250 eingetragen.

Die Aufzeichnungen der Bohrprofile der direkten Bodenaufschlüsse sind im Schnitt, Anlagen 2 im Maßstab 1 : 20 aufgetragen.

Nachfolgend erfolgt die detaillierte Beschreibung der erkundeten Bodenschichten hinsichtlich Vorkommen, Schichtstärken, Farbe und bodenmechanischer Feldansprache.

2.1 Oberboden

An allen Aufschlusspositionen wurde als erste Schicht natürlicher bzw. aufgefüllter Oberboden in Form eines sandigen Schluffs erkundet.

Der dunkelbraun und dunkelgraubraun gefärbte Oberboden wurde in Mächtigkeiten von 0,1 m aufgeschlossen.

Die Liegendgrenze wurde zwischen ca. 316,6 mNN und ca. 317,8 mNN erkundet.



2.2 Auffüllung

In der Bohrung RKS 3 wurden im Liegenden des Oberbodens Auffüllungsmaterialien, welche bodenmechanisch als sandige, schluffige Kiese anzusprechen sind, erkundet.

Die braun gefärbten Auffüllungsmaterialien mit einer erbohrten Mächtigkeit von 0,1 m sind mitteldicht gelagert.

Die Liegendgrenze wurde bei rd. 316,6 mNN erkundet.

2.3 Hanglehm

Als nachfolgendes Schichtglied steht Hanglehm in Form von sandigen, kiesigen schwach tonigen Schluffen an. Teilweise ist diese Schicht durchwurzelt.

Der grau und braun gefärbte Schluff mit erbohrten Mächtigkeiten zwischen 0,4 m und 0,5 m weist eine steife Konsistenz auf.

Die Liegendgrenze wurde zwischen ca. 316,2 mNN und ca. 317,3 mNN erkundet.



2.4 Felsersatz

Als abschließend erkundetes Schichtglied wurde Felsersatz, welcher bodenmechanisch als stark schluffiger, sandiger, teilweise schwach toniger Kies anzusprechen ist, aufgeschlossen.

Der grau gefärbte Felsersatz mit erbohrten Mächtigkeiten zwischen 1,6 m und 2,0 m ist mitteldicht gelagert.

Die Liegendgrenze und damit einhergehende Hangendgrenze des angewitterten Festgesteins wird aufgrund des Aufstehens der Rammkernsonde zwischen ca. 314,2 mNN und ca. 315,7 mNN erwartet. Abschließend kann diese nur durch Baggerschürfe verifiziert werden.



3.0 Hydrogeologie

3.1 Wasserverhältnisse

Grundwasser wurde in keiner der Aufschlussbohrungen erkundet. Der Grundwasserleiter ist in den tieferen Klüften des Festgesteins ausgebildet.

3.2 Untersuchung der Durchlässigkeit

Um die Durchlässigkeit der anstehenden Felszersatzmaterialien zu bestimmen, wurde in den Aufschlusspositionen RKS 1, RKS 2 und RKS 3 vor Ort jeweils eine Versickerungsuntersuchung ausgeführt. Die Lage der Versuchsposition ist im Lageplan, Anlage 1 dargestellt.

Bei diesen Feldversuchen handelt es sich um sogenannte Permeabilitäts-Infiltrations-Tests (PIV-Tests) mit abnehmender Druckhöhe. Die Auswertung erfolgte nach den entsprechenden USBR-Formeln unter Berücksichtigung des gültigen, hier zylinderförmigen Strömungsbereichs.

Die Versuchsergebnisse sind in folgender Tabelle und in den Anlagen 4 zusammengestellt:

Versuch	Bodenart	k-Wert [m/s]	Bewertung nach DIN 18130, Teil 1	Anlage
VVS 1	Felszersatz	$1,79 \times 10^{-8}$	schwach durchlässig	4.1
VVS 2	Felszersatz	$4,77 \times 10^{-8}$	schwach durchlässig	4.2
VVS 3	Felszersatz	$5,43 \times 10^{-8}$	schwach durchlässig	4.3



Zusätzlich wurde von den entnommenen Felsersatzmaterialien je Bohrung eine Siebanalyse nach DIN EN ISO 17892-4 durchgeführt.

Die Ergebnisse der Laborversuche sind in nachstehender Tabelle und in den Anlagen 3 zusammengestellt.

Bohrung	Bodenart	Feinkornanteil $d \leq 0,063 \text{ mm}$	Anlage
RKS 1	G, \bar{u} , ms' , gs'	37,0 %	3.1
RKS 2	G, \bar{u} , ms' , gs'	31,4 %	3.2
RKS 3	G, \bar{u} , ms' , gs'	32,8 %	3.3

Durch die festgestellten Feinkornanteile können die bei den Feldversuchen ermittelten Durchlässigkeiten bestätigt werden.

Unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors nach DWA-A 138, Tabelle B.1 sind die Durchlässigkeiten zur Festlegung des Bemessungs- k_f -Wertes bei Absinkversuchen mit dem Faktor 2,0 zu multiplizieren:

Es ergeben sich auf Basis der hydraulischen Feldversuche somit folgende Bemessungswerte k_f :

RKS 1	$3,5 \times 10^{-8} \text{ m/s}$
RKS 2	$9,0 \times 10^{-8} \text{ m/s}$
RKS 3	$1,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$



3.3 Bewertung der Versickerungsfähigkeit

Für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sieht das Arbeitsblatt DWA-A 138 (April 2005) folgende Versickerungseinrichtungen vor:

- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Rigolen- und Rohrversickerung
- Schachtversickerung

Weiterhin wird für derartige Einrichtungen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ein Wertebereich von

$$1 \times 10^{-3} \text{ m/s} > k_f > 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

vorausgesetzt.

Die am Projektstandort ermittelten Durchlässigkeiten des Felsersatzes liegen außerhalb dieses Wertebereiches.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist somit am Projektstandort nicht möglich.



4.0 Schlussbemerkungen

Der vorliegende Hydrogeologische Bericht enthält die Beschreibung der Baugrund- und Grundwassersituation im geplanten Neubaugebiet Taunusviertel, Idstein.

Die durch Felduntersuchungen ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen außerhalb der Untersuchungen der des Wertebereiches gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 (April 2005). Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist somit am Projektstandort nicht möglich.

Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Limburg, den 11.08.2023

Ralph Schäffer
(Dipl.-Ing.)

Christian Zirfas
(Bachelor of Engineering)
(M.A. European Business)

Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas
GmbH & Co. KG

RKS 3
316,75 mNN

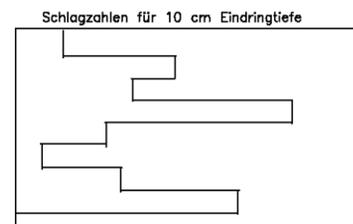
RKS 1
316,74 mNN

RKS 2
317,85 mNN



Rammsondierung nach DIN EN 22476-2

ET Endtiefe
M Mächtigkeit der DPH



	DPL	DPM	DPH
Spitzendurchmesser	3.57 cm	4.37 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm ²	15.00 cm ²	15.00 cm ²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammbürgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Falhöhe	50.00 cm	50.00 cm	50.00 cm

▽ 2.35.01.07.13 Grundwasser (nach Ende der Bohrung)

▽ 2.85.01.07.13 Grundwasser (Ruhe)

Hauptbodenarten:



INSTITUT FÜR GEOTECHNIK
DR. JOCHEN ZIRFAS
GMBH & CO. KG

EGERLÄNDER STRASSE 44
65556 LIMBURG
TEL: 06431/2949-0
E-MAIL: IFG@IFG.DE

Projekt: Versickerungsuntersuchung Neubaugebiet Taunusviertel IDSTEIN

Planbezeichnung: Profilschnitt der Kleinbohrungen
RKS 3, RKS 1, RKS 2

Aktenzeichen:	07 23 22	Sachbearbeiter:	CFZ
Anlagen Nr.:	2	Zeichner:	SBA
Plan Nr.:	1/1	Gezeichnet am:	09.08.2023
Maßstab (H/L):	1:20/---	Geprüft am:	09.08.2023

Institut für Geotechnik
 Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG
 Egerländer Strasse 44
 65556 Limburg/Lahn

Bearbeiter: mm

Datum: 10.08.2023

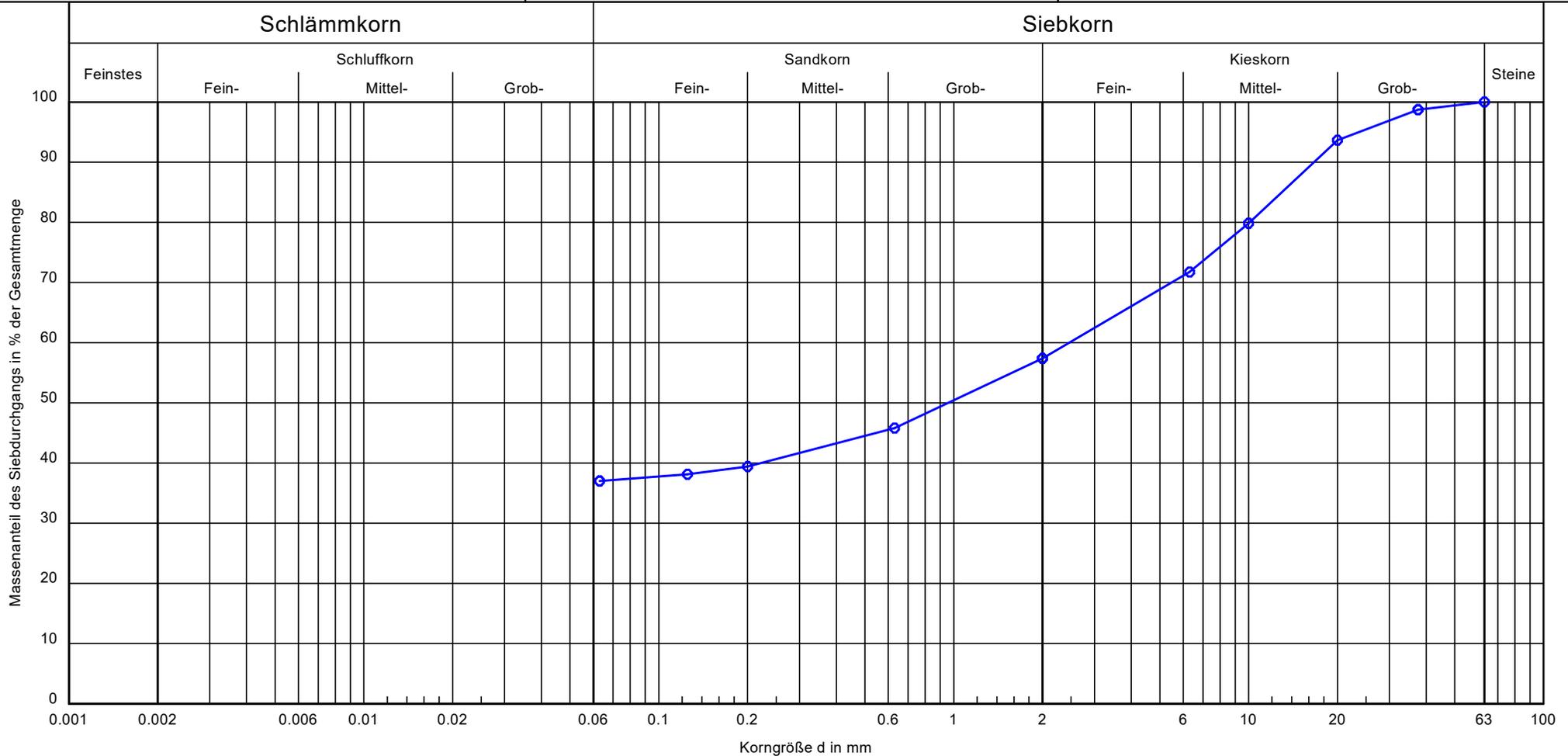
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4
 Neubaugebiet Taunusviertel
 Idstein

Prüfungsnummer: 072322_1

Probe entnommen am: 07.08.2023

Art der Entnahme: GP

Arbeitsweise: Siebung und Abschlämung



Probebezeichnung:	1/3 - 1/5	Bemerkungen: < 0,063 mm = 37,0 %	Bericht: 07 23 22 Anlage: 3.1
Entnahmestelle:	RKS 1		
Tiefe [m]:	0,5 - 2,5		
Bodenart:	G, ü, ms', gs'		
k - Wert [m/s] (Hazen):	-		
U/Cc	-/-		
T/U/S/G [%]:	- /37.0/20.4/42.6		

Institut für Geotechnik
 Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG
 Egerländer Strasse 44
 65556 Limburg/Lahn

Bearbeiter: mm

Datum: 10.08.2023

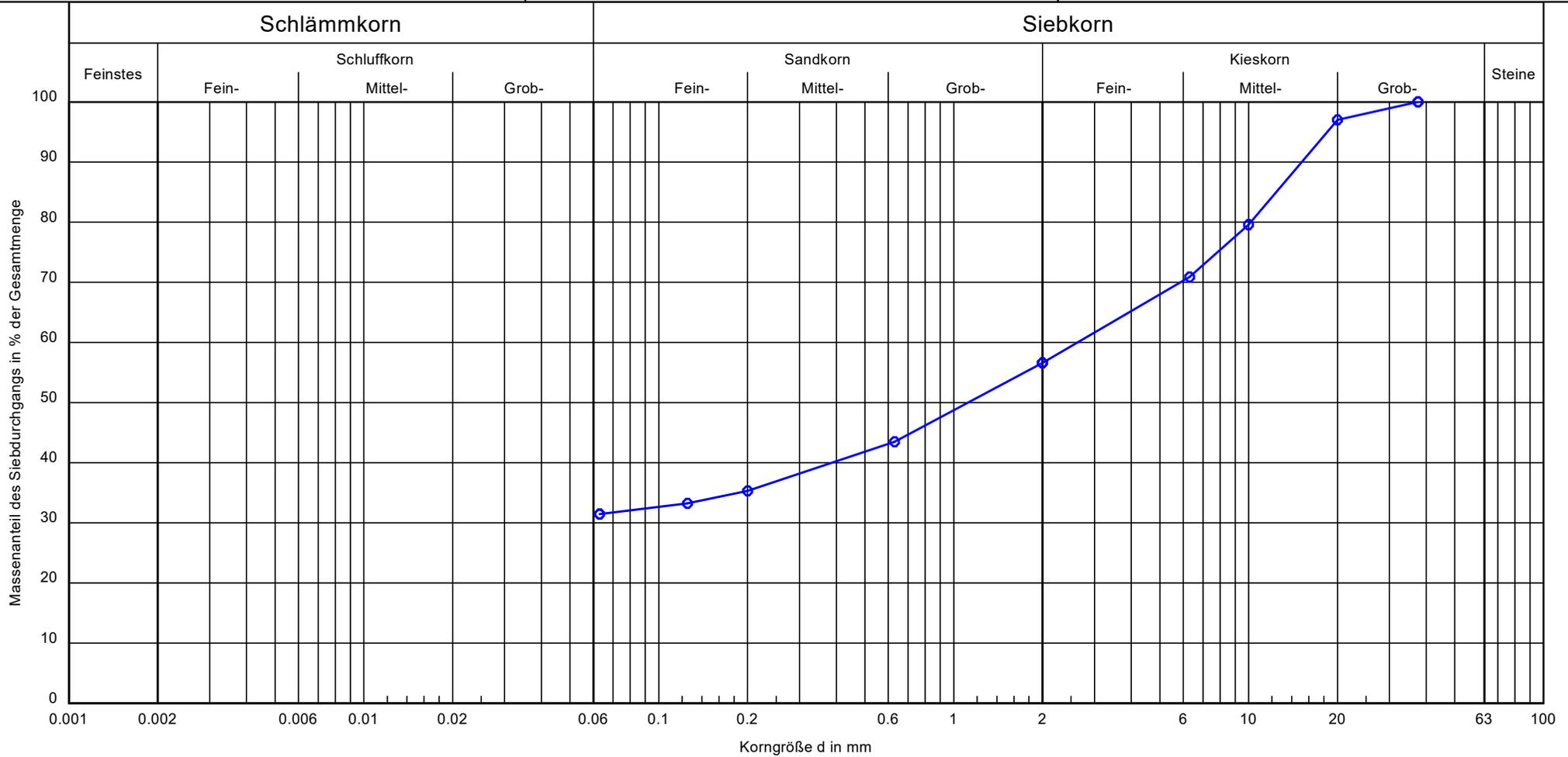
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4
 Neubaugebiet Taunusviertel
Idstein

Prüfungsnummer: 072322_2

Probe entnommen am: 07.08.2023

Art der Entnahme: GP

Arbeitsweise: Siebung und Abschlämung



Probebezeichnung:	2/3 + 2/4	Bemerkungen: < 0,063 mm = 31,4 %	Bericht: 07 23 22 Anlage: 3.2
Entnahmestelle:	RKS 2		
Tiefe [m]:	0,6 - 2,2		
Bodenart:	G, ū, ms', gs'		
k - Wert [m/s] (Hazen):	-		
U/Cc	-/-		
T/U/S/G [%]:	- /31.4/25.2/43.4		

Institut für Geotechnik
 Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG
 Egerländer Strasse 44
 65556 Limburg/Lahn

Bearbeiter: mm

Datum: 10.08.2023

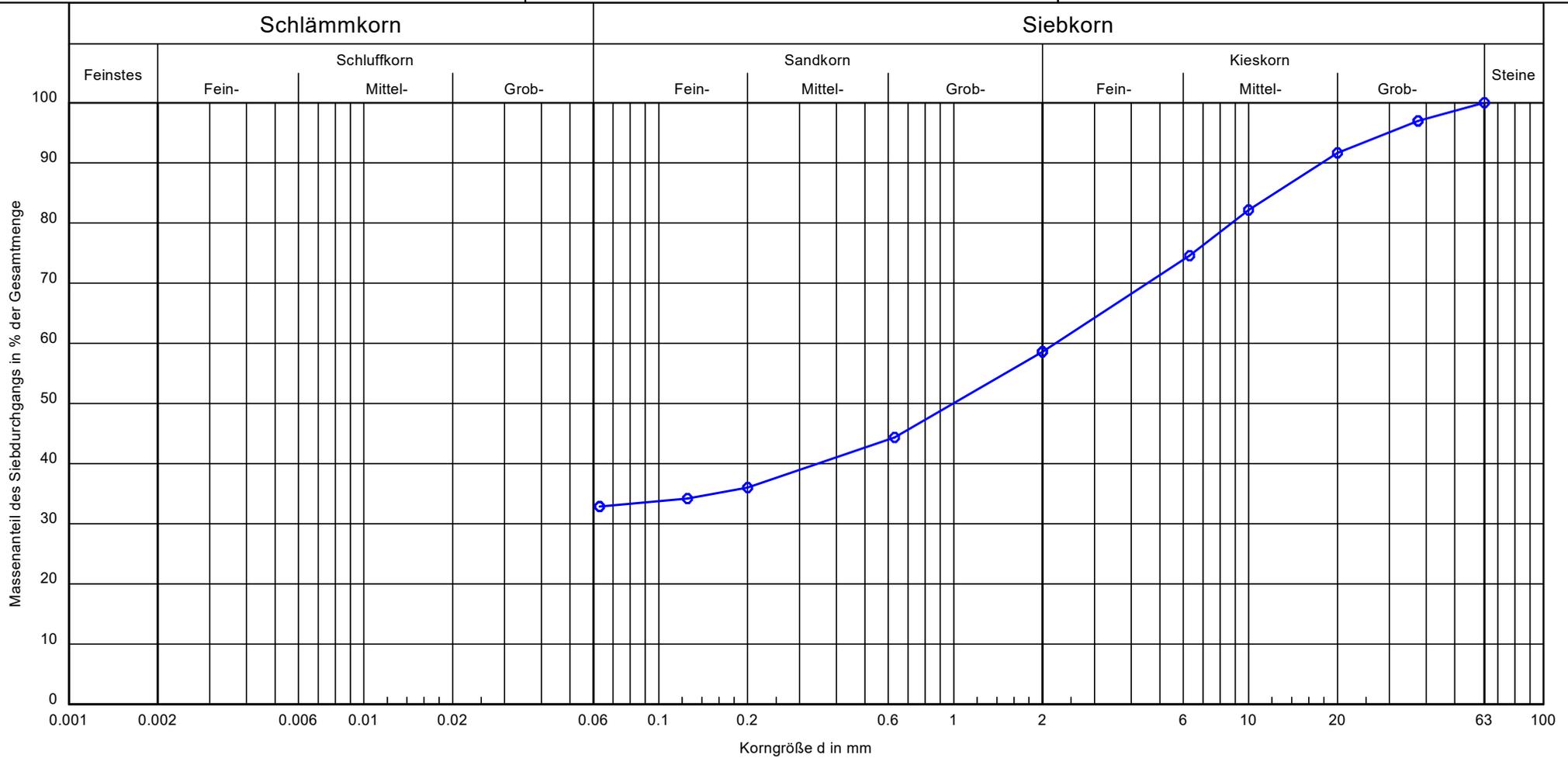
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4
 Neubaugebiet Taunusviertel
 Idstein

Prüfungsnummer: 072322_3

Probe entnommen am: 07.08.2023

Art der Entnahme: GP

Arbeitsweise: Siebung und Abschlämzung



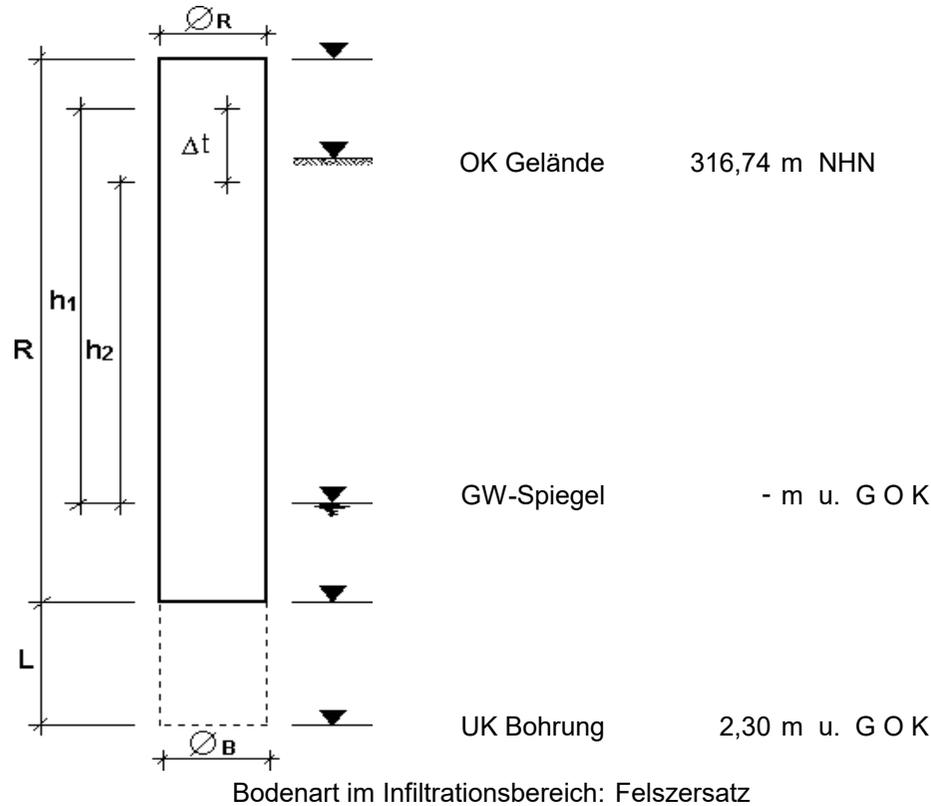
Probebezeichnung:	3/4 + 3/5	Bemerkungen: < 0,063 mm = 32,8 %	Bericht: 07 23 22 Anlage: 3.3
Entnahmestelle:	RKS 3		
Tiefe [m]:	0,6 - 2,3		
Bodenart:	G, \bar{u} , ms', gs'		
k - Wert [m/s] (Hazen):	-		
U/Cc	-/-		
T/U/S/G [%]:	- /32.8/25.7/41.4		



ABSINKVERSUCH

zylinderförmiger Strömungsbereich
 Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes
 nach der USBR- Formel

Projekt: Taunusviertel
 Idstein
 Bohrung: VVS 1
 Datum: 07.08.2023



Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes **k** nach USBR

$$k = \frac{\left(\frac{(\varnothing_R / 2)^2 \times \pi \times \Delta h}{\Delta t} \right) \times \ln \left(\frac{L}{(\varnothing_B / 2)} \right)}{2 \times \pi \times L \times H}$$

Hierbei ist:

h_1	[m]	Wasserstand zum Zeitpunkt t_1	
h_2	[m]	Wasserstand zum Zeitpunkt t_2	
Δt	[s]	Zeitintervall	$\Delta t = t_1 - t_2$
R	[m]	Länge der Verrohrung	
L	[m]	unverrohrte Bohrerlochstrecke	
\varnothing_R	[m]	Rohrinnendurchmesser	
\varnothing_B	[m]	Bohrlochdurchmesser	
H	[m]	mittlere Druckhöhe	$H = h_1 - (\Delta h / 2)$
Q	[m ³ /s]	Infiltrationsmenge	
k	[m/s]	Durchlässigkeitsbeiwert	

Es wird die Zeit Δt gemessen, in der der Wasserspiegel im aufgefüllten Bohrloch um den Betrag Δh absinkt.

\varnothing_R [m]	\varnothing_B [m]	R [m]	L [m]	h_1 [m]	h_2 [m]	Δt [s]	Q [m ³ /s]	k [m/s]	Einstufung nach DIN 18130
0,060	0,060	0,06	2,440	2,440	2,345	1800	1,49E-07	1,79E-08	schwach durchlässig

Bemerkungen:

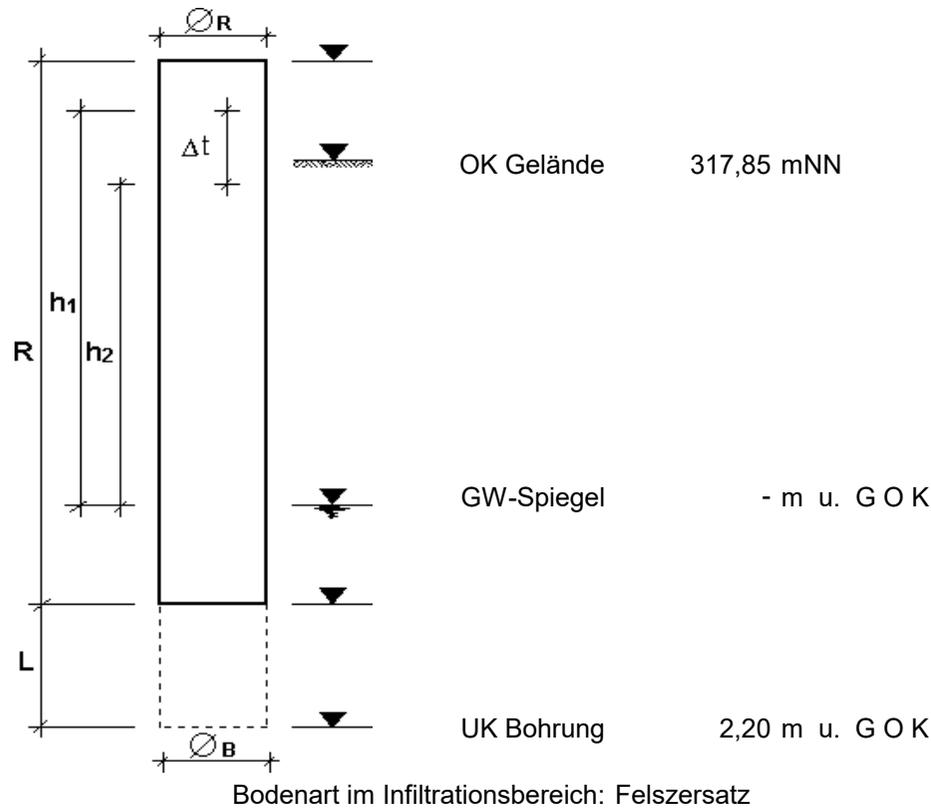
Az.: 07 23 22
 Anl.: 4.1



ABSINKVERSUCH

zylinderförmiger Strömungsbereich
 Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes
 nach der USBR- Formel

Projekt: Taunusviertel
 Idstein
 Bohrung: VVS 2
 Datum: 07.08.2023



Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes **k** nach USBR

$$k = \frac{\left(\frac{(\varnothing_R / 2)^2 \times \pi \times \Delta h}{\Delta t} \right) \times \ln \left(\frac{L}{(\varnothing_B / 2)} \right)}{2 \times \pi \times L \times H}$$

Hierbei ist:

h_1	[m]	Wasserstand zum Zeitpunkt t_1	
h_2	[m]	Wasserstand zum Zeitpunkt t_2	
Δt	[s]	Zeitintervall	$\Delta t = t_1 - t_2$
R	[m]	Länge der Verrohrung	
L	[m]	unverrohrte Bohrerlochstrecke	
\varnothing_R	[m]	Rohrinnendurchmesser	
\varnothing_B	[m]	Bohrlochdurchmesser	
H	[m]	mittlere Druckhöhe	$H = h_1 - (\Delta h / 2)$
Q	[m ³ /s]	Infiltrationsmenge	
k	[m/s]	Durchlässigkeitsbeiwert	

Es wird die Zeit Δt gemessen, in der der Wasserspiegel im aufgefüllten Bohrloch um den Betrag Δh absinkt.

\varnothing_R [m]	\varnothing_B [m]	R [m]	L [m]	h_1 [m]	h_2 [m]	Δt [s]	Q [m ³ /s]	k [m/s]	Einstufung nach DIN 18130
0,060	0,060	0,03	2,170	2,170	1,970	1800	3,14E-07	4,77E-08	schwach durchlässig

Bemerkungen:

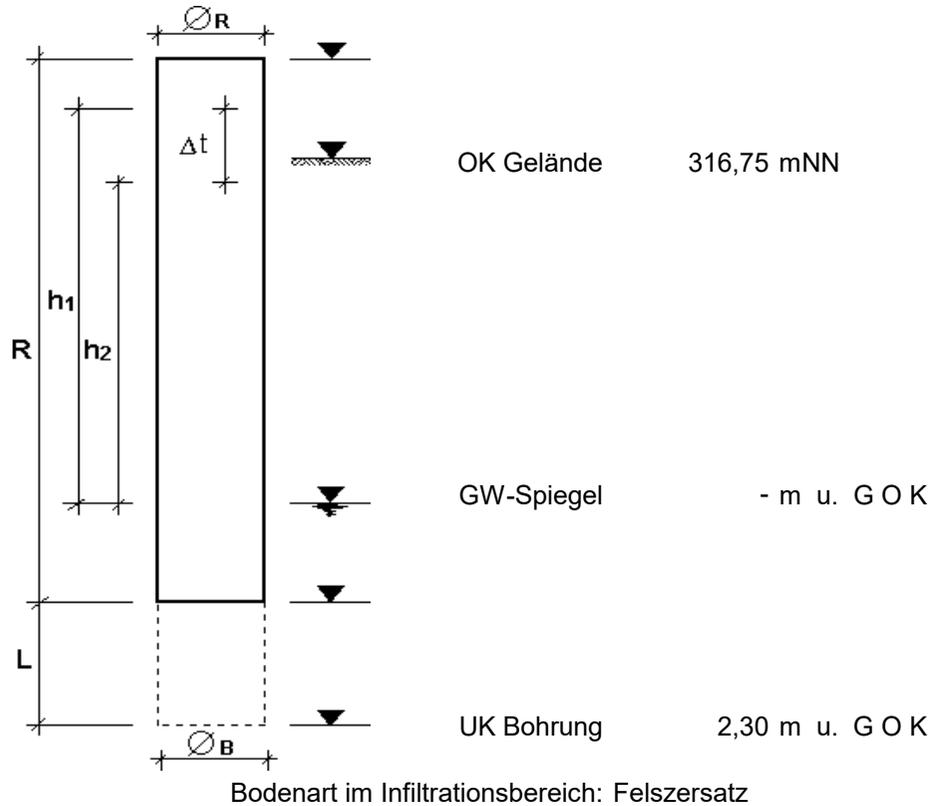
Az.: 07 23 22
 Anl.: 4.2



ABSINKVERSUCH

zylinderförmiger Strömungsbereich
 Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes
 nach der USBR- Formel

Projekt: Taunusviertel
 Idstein
 Bohrung: VVS 3
 Datum: 07.08.2023



Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes **k** nach USBR

$$k = \frac{\left(\frac{(\varnothing_R / 2)^2 \times \pi \times \Delta h}{\Delta t} \right) \times \ln \left(\frac{L}{(\varnothing_B / 2)} \right)}{2 \times \pi \times L \times H}$$

Hierbei ist:

h_1	[m]	Wasserstand zum Zeitpunkt t_1	
h_2	[m]	Wasserstand zum Zeitpunkt t_2	
Δt	[s]	Zeitintervall	$\Delta t = t_1 - t_2$
R	[m]	Länge der Verrohrung	
L	[m]	unverrohrte Bohrerlochstrecke	
\varnothing_R	[m]	Rohrinnendurchmesser	
\varnothing_B	[m]	Bohrlochdurchmesser	
H	[m]	mittlere Druckhöhe	$H = h_1 - (\Delta h / 2)$
Q	[m ³ /s]	Infiltrationsmenge	
k	[m/s]	Durchlässigkeitsbeiwert	

Es wird die Zeit Δt gemessen, in der der Wasserspiegel im aufgefüllten Bohrloch um den Betrag Δh absinkt.

\varnothing_R [m]	\varnothing_B [m]	R [m]	L [m]	h_1 [m]	h_2 [m]	Δt [s]	Q [m ³ /s]	k [m/s]	Einstufung nach DIN 18130
0,060	0,060	0,40	1,900	1,900	1,720	1800	2,83E-07	5,43E-08	schwach durchlässig

Bemerkungen:

Az.: 07 23 22
 Anl.: 4.3