

Hydrogeologischer Bericht

zum
Projekt

Wohngebiet

Im Hochfeld I

Kiedrich

AZ.: 10 24 25

1. Bericht vom 15.11.2024

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:

Gemeinde Kiedrich
Marktstraße 27
65399 Kiedrich





Inhaltsverzeichnis

1.0	Auftrag.....	4
2.0	Situation	5
3.0	Baugrund	7
3.1	Oberboden	8
3.2	Schluff.....	8
3.3	Kies	9
3.4	Ton.....	9
4.0	Wasserverhältnisse	10
5.0	Untersuchung der Durchlässigkeit	11
6.0	Bewertung der Versickerungsfähigkeit	13
7.0	Bestimmung bemessungsrelevante Infiltrationsrate.....	15
8.0	Schlussbemerkungen	16



Anlagenverzeichnis

- 1 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000
- 2 Profilschnitt der Kleinbohrungen RKS 1, RKS 4, RKS 4A, RKS 2, RKS 3,
Maßstab 1 : 50
- 3.1.1 Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
- 3.1.2 Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
- 3.2.1 Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
- 3.2.2 Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
- 4 Bestätigung der Kampfmittelfreiheit der Aufschlusspunkte, KMS
- 5.1 Auswertung Absinkversuch VVS 1
- 5.2 Auswertung Absinkversuch VVS 2
- 5.3 Auswertung Absinkversuch VVS 3
- 5.4 Auswertung Absinkversuch VVS 4A

Unterlagen

Mitgeltende Fremdunterlagen

- [FU 1] Präsentation zum städtebaulichen Entwurf Wohngebiet Hochfeld,
Ingenieure für Städtebau und Architektur vom 24.09.2024



1.0 Auftrag

Die Gemeinde Kiedrich erteilten mit Schreiben vom 30.10.2024 den Auftrag, eine Baugrunderkundung mit vorlaufender Kampfmittelsondierung des geplanten Wohngebiets Hochfeld I in Kiedrich durchzuführen.

In dem Hydrogeologischen Bericht sind die erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse darzustellen und die ergänzend durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen und Feldversuche auszuwerten. Der zusammenfassende Bericht enthält Angaben zu Versickerungsmöglichkeiten.



2.0 Situation

Die Gemeinde Kiedrich beabsichtigt südöstlich des Ortszentrums die Erschließung des Wohngebiets Hochfeld I mit einer Fläche von ca. 40 ha. Für das Wohngebiet sollen dezentrale Versickerungseinrichtungen zur Ausführung kommen.

Das Projektareal wird im Nordwesten von der Straße „Hochfeld“ und im Nordosten von bebauten Grundstücken begrenzt. Südwestlich und südöstlich schließen landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

Östlich des geplanten Baugebiets ist eine zentrale Versickerung (blau im Luftbild) geplant.

Die Lage des Projektareals ist in nachstehendem Luftbild dargestellt:





Nachstehende Fotos zeigen die Situation vor Ort zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen am 31.10.2024:



Foto 1: Blick auf das geplante Wohngebiet in westliche Richtung



Foto 2: Blick auf die geplante, zentrale Versickerungsanlage in östliche Richtung

Die Höhenaufnahme der Bodenaufschlussposition erfolgte im Zuge der Kampfmittelprüfungen GPS-gestützt.

Die Geländehöhen im Bereich der Prüfpositionen liegen zwischen 177,94 mNN (RKS 3) und 185,62 mNN (RKS 1).

Das Gelände fällt in nördliche und östliche Richtung um mehrere Meter ab.



3.0 Baugrund

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

Rammkernsondierungen: RKS 1, RKS 2, RKS 3, RKS 4 und RKS 4A

In den Bohrungen RKS 1, RKS 2, RKS 3 und RKS 4A wurden Absinkversuche zur Bestimmung der Durchlässigkeit durchgeführt. Die Bohrung RKS 4 diente zur Feststellung der Untergrundverhältnisse unterhalb potentieller Versickerungshorizonte als allgemeiner Aufschluss über die regionalgeologischen Verhältnisse.

Vorlaufend zu den Bohrarbeiten wurden die Bohrpositionen auf Kampfmittelfreiheit geprüft. Die Auswertung der Kampfmittelräumfirma ist dem Bericht in der Anlage 4 beigelegt. Es wird an dieser Stelle explizit darauf hingewiesen, dass eine systematische Untersuchung des Baufeldes auf Kriegsaltlasten nicht erfolgte. Es sind somit rechtzeitig die erforderlichen gewerksspezifischen Kampfmitteluntersuchungen bauherrenseitig zu veranlassen.

Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse sind im Lageplan, Anlage 1 im Maßstab 1 : 1.000 eingetragen.

Die Aufzeichnungen der Bohrprofile der direkten Bodenaufschlüsse sind in Schnitten, Anlagen 2 im Maßstab 1 : 50 aufgetragen.

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



3.1 Oberboden

Als erste Schicht wurde ein Oberboden in Form eines sandigen und tonigen Schluffs erkundet.

Der dunkelbraun gefärbte Oberboden wurde in Mächtigkeiten zwischen 0,3 m und 0,4 m erbohrt.

Die Liegendgrenze wurde zwischen ca. 177,6 mNN und ca. 182,3 mNN erkundet.

3.2 Schluff

Im Liegenden des Oberbodens stehen Schluffe mit schwach feinsandigen bis feinsandigen, schwach tonigen bis tonigen und teilweise schwach feinkiesigen Nebengemengebestandteilen an.

Die Ergebnisse der Siebanalyse (vgl. Anlage 3.1.2) ergaben folgende Anteile der unterschiedlichen Bodenarten:

Ton:	11,6 %
Schluff:	68,7 %
Sand:	11,5 %
Kies:	8,2 %

Der hellbraun und braun gefärbte Schluff mit erbohrten Mächtigkeiten zwischen 0,7 m und 1,5 m weist eine steife Konsistenz auf.

Die Liegendgrenze wurde mit Ausnahme der Bohrung RKS 3 zwischen ca. 178,1 mNN und ca. 184,6 mNN erreicht.



3.3 Kies

Das nachfolgende Schichtglied wird von Kiesen mit sandigen und schluffigen Nebengemengebestandteilen gebildet.

Die Ergebnisse der Siebanalysen (vgl. Anlagen 3.2.1 und 3.2.2) ergaben folgende Anteile der unterschiedlichen Bodenarten:

Ton / Schluff:	23,5 % bis 24,8 %
Sand:	15,2 % bis 22,0 %
Kies:	53,2 % bis 61,3 %

Der braun gefärbte Kies mit erbohrten Mächtigkeiten zwischen > 0,1 m und 2,4 m ist mitteldicht gelagert.

Die Liegendgrenze wurde nur in der Bohrung RKS 4 bei rd. 175,7 mNN erreicht.

3.4 Ton

Als abschließend erkundetes Schichtglied im Aufschluss RKS 4 wurde Ton mit schluffigen und schwach sandigen Nebengemengebestandteilen erbohrt.

Der braun gefärbte Ton mit einer erbohrten Mächtigkeit von > 1,5 m weist eine halbfeste bzw. feste Konsistenz auf.

Die Liegendgrenze wurde bis zur maximalen Bohrendteufe nicht erreicht.



4.0 Wasserverhältnisse

Wasser in tropfbar flüssiger Form wurde nicht festgestellt. In den Kiesen kann sich ein durch infiltrierendes Niederschlagswasser gespeister, schwebender Grundwasserleiter ausbilden.

Aufgrund der Hanglage muss nach Perioden mit höheren Niederschlagsraten mit dem Auftreten von Schicht- und Stauwasserhorizonten ab GOK gerechnet werden. Die Fließrichtung verläuft entsprechend der allgemeinen Geländeneigung.

Das Projektareal befindet sich außerhalb eines Wasserschutzgebiets.



5.0 Untersuchung der Durchlässigkeit

Um die Durchlässigkeit der am Projektstandort anstehenden Böden zu bestimmen, wurden Versickerungsuntersuchungen durchgeführt.

Die Versuchspositionen sind im Lageplan (Anlage 1) mit RKS/VVS 1, RKS/VVS 2, RKS/VVS 3 und RKS/VVS 4A gekennzeichnet. Bei diesen Feldversuchen handelt es sich um sogenannte Permeabilitäts-Infiltrations-Test (PIV-Test) mit abnehmender Druckhöhe.

Das Einstellen eines Rohrs in die Bohrlöcher war nicht möglich, sodass die Versuche im offenen Bohrloch durchgeführt wurden. In allen Bohrlöchern war eine ausreichende Kurzzeitstandfestigkeit gegeben, um die Versuche über die erforderliche Beobachtungszeit von 1.800 Sekunden durchführen zu können.

Die Auswertung erfolgt nach den entsprechenden USBR-Formeln unter Berücksichtigung des gültigen, hier zylinderförmigen Infiltrationsbereiches.

In den Versuchspositionen VVS 1, VVS 2 und VVS 4A wurde der mitteldicht gelagerte Kies in einer Kote zwischen 1,3 m und 2,0 m unter Geländeoberkante hinsichtlich seiner Durchlässigkeit getestet. In der Versuchsposition VVS 3 wurde der Schluff in einer Kote von 1,6 m unter GOK geprüft.



Die Ergebnisse der Feldversuche sind in nachstehender Tabelle und in den Anlagen 5 zusammengestellt.

Versuch	Bodenart	k_f -Wert [m/s]	Bewertung nach DIN 18130, Teil 1	Anlage
VVS 1	G, s, u	$1,31 \times 10^{-6}$	schwach durchlässig	5.1
VVS 2	G, s, u	$9,12 \times 10^{-7}$	schwach durchlässig	5.2
VVS 3	U, fs' , t' , fg'	$1,12 \times 10^{-7}$	schwach durchlässig	5.3
VVS 4A	G, s, u	$8,56 \times 10^{-7}$	schwach durchlässig	5.4

Die Durchlässigkeiten im Kies werden neben den Feinkornanteilen auch durch die Lagerungsdichte beeinflusst.

Als Mittelwert kann für den Kies eine Durchlässigkeit k_f von $1,03 \times 10^{-6}$ m/s angesetzt werden.



6.0 Bewertung der Versickerungsfähigkeit

Für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sieht das Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Oktober 2024) folgende Versickerungseinrichtungen vor:

- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Rigolen- und Rohrversickerung
- Schachtversickerung

Nachfolgend erfolgt die Bewertung des Standorts gemäß Tabelle 3 der DWA-A 138-1.

Grundwasser wurde in den Bohrungen nicht festgestellt; temporär ausgebildetes, schwebendes Grundwasser kann in den Kiesen nicht ausgeschlossen werden. Dies kann nur über die Herstellung von Beobachtungspegeln in Verbindung mit Langzeitmessungen von mindestens 12 Monaten verifiziert werden. Erst hierdurch kann festgestellt werden, ob eine Überprüfung des MHGW erforderlich wird.

Hinweise auf eine aufgrund von organoleptischen Auffälligkeiten zu befürchtende, schädliche Bodenveränderung wurden an den entnommenen Proben nicht festgestellt. Es wird jedoch empfohlen, eine Altlastenaskunft einzuholen.

Das Areal befindet sich außerhalb eines Trinkwasserschutzgebiets, sodass das Risiko einer Verschmutzung durch Versickerungsanlagen sehr gering ist.

Darüber hinaus 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 Durchlässigkeitsbeiwerte für die Kiese liegen im Bereich des Wohngebiets an der unteren Bandbreite dieses Wertebereiches. Für die zentrale Versickerungsanlage wird der Wertebereich unterschritten. Bei Werten $k_f < 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ist eine Versickerung potenziell in Verbindung mit einer gedrosselten Ableitung möglich. Dies kann bereichsweise auch für das Wohngebiet nicht ausgeschlossen werden.

Eine geotechnische Gefährdung im Projektgebiet (z. B. Bodenverflüssigung, Quellböden, Unterspülung, Karstgesteine) durch die Versickerungsanlage ist ausgeschlossen.

Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind gemäß Kapitel 5.3.2 der DWA-A 138-1 einzuhalten. Dies ist bei der weiteren Planung – insbesondere von zentralen Versickerungsanlagen – zu berücksichtigen.

Aufgrund des flachen Gefälles von 4 % [FU 1] liegt das Baugebiet zwar als Hang vor, Hangrutschungen oder Wasseraustritte des infiltrierenden Oberflächenwassers sind bei Aufrechterhaltung der allgemeinen Topographie jedoch unwahrscheinlich. Sofern im Rahmen der Erschließung des Baugebiets größere und tiefere Erdingriffe zur dauerhaften Neumodellierung der Gefällesituation erfolgen, müssen die Randbedingungen zum Umfeld gemäß Tabelle 3 der DWA-A 138-1 neu bewertet werden. Dies kann insbesondere dann erforderlich werden, wenn durch dauerhafte Geländeeinschnitte die Schichtgrenzen Kies / Ton freigelegt werden, da der Ton als Träger des zu versickernden Wassers fungiert.

Eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlags-/Dränagewasser ist daher nur bedingt möglich. Es sind technische und planerische Maßnahmen durch die Fachplanenden aufzuzeigen und ggf. mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen.



7.0 Bestimmung bemessungsrelevante Infiltrationsrate

Die relevante Infiltrationsrate für die Bemessung k_i wird gemäß DWA-A 138-1 als Produkt aus dem ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert und dem resultierenden Korrekturfaktor berechnet:

$$k_i = k \times f_k$$

Der resultierende Korrekturfaktor berechnet sich wie folgt:

$$f_k = f_{\text{Ort}} \times f_{\text{Methode}} \leq 1$$

Gemäß Tabelle 10 der DWA-A 138-1 ergibt sich für den Korrekturfaktor f_{Ort} ein Wert von 1,0. Für den Korrekturfaktor f_{Methode} beträgt der Korrekturfaktor gemäß Tabelle 11 der DWA-A 138-1 0,8.

Somit ergeben sich für sich folgende bemessungsrelevante Infiltrationsraten k_i für die unterschiedlichen Böden:

Schluff:	$9 \times 10^{-8} \text{ m/s}$
Kies:	$8 \times 10^{-7} \text{ m/s}$

Diese Werte sollten jedoch zwingend in Großbaggerschürfen verifiziert werden.



8.0 Schlussbemerkungen

Der vorliegende Hydrogeologische Bericht enthält die Beschreibung der Baugrund- und Grundwassersituation zu dem geplanten Wohngebiet Hochfeld I in Kiedrich.

Aufgrund der festgestellten Randbedingungen ist eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlags-/Dränagewasser im Wohngebiet über die Kiese grundsätzlich möglich.

Für die zentrale Versickerungsanlage ist nur eine bedingte Möglichkeit gegeben. Es sind technische und planerische Maßnahmen durch die Fachplanenden aufzuzeigen und ggf. mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen.

Zur Verifizierung des Durchlässigkeitsbeiwerts sind weitere Versickerungsversuche in Großbaggerschürfen durchzuführen. Darüber hinaus werden die Errichtung von Grundwassermessstellen in den tieferliegenden Geländebereichen und die Beobachtung der Messstellen über einen Zeitraum von 12 Monaten empfohlen. Hierüber kann festgestellt werden, ob die Kiese einer temporären bzw. witterungsabhängigen Grundwasserführung unterliegen.

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Mächtigkeit des Sickerraums (Kiesmächtigkeit) werden ergänzende Rammkernsondierungen empfohlen. Die an der Aufschlussposition RKS 4 festgestellte Kiesmächtigkeit von 2,4 m lässt erwarten, dass eine ausreichende Mächtigkeit des Sickerraums vorliegt. Gemäß den geologischen Erfahrungen ist allerdings auch bekannt, dass die Tertiäroberfläche mit einem deutlichen Relief vorliegen kann, wobei die Mächtigkeit der kiesigen Zwischenschicht stark variieren kann.



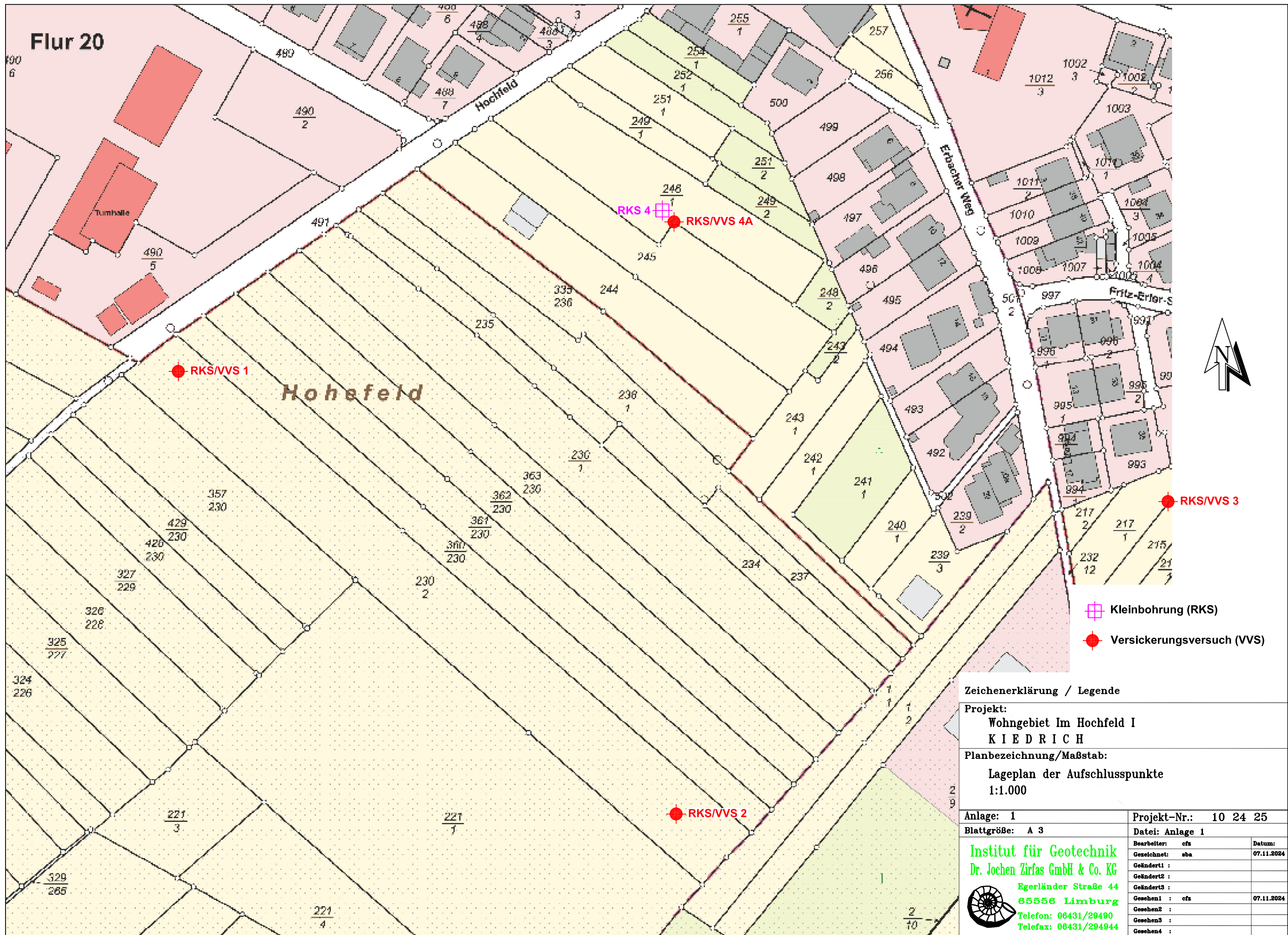
Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Limburg, den 15.11.2024

Ralph Schäffer
(Dipl.-Ing.)

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

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





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

EGERLÄNDER STRASSE 44
 55556 LIMBURG
 TEL: 06431/2949-0
 E-MAIL: IFG@IFG.DE

Projekt: Wohngebiet Im Hochfeld I
K I E D R I C H

Planbezeichnung: Profilschnitt der Kleinbohrungen
RKS 1, RKS 4, RKS 4A, RKS 2, RKS 3

Aktenzeichen:	10 24 25		Sachbearbeiter:	CFZ
Anlagen Nr.:	2		Zeichner:	SBA
Plan Nr.:	1/1		Gezeichnet am:	07.11.2024
Maßstab (H/L):	1:50/---		Geprüft am:	07.11.2024

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

Bericht: 10 24 25
Anlage: 3.1.1

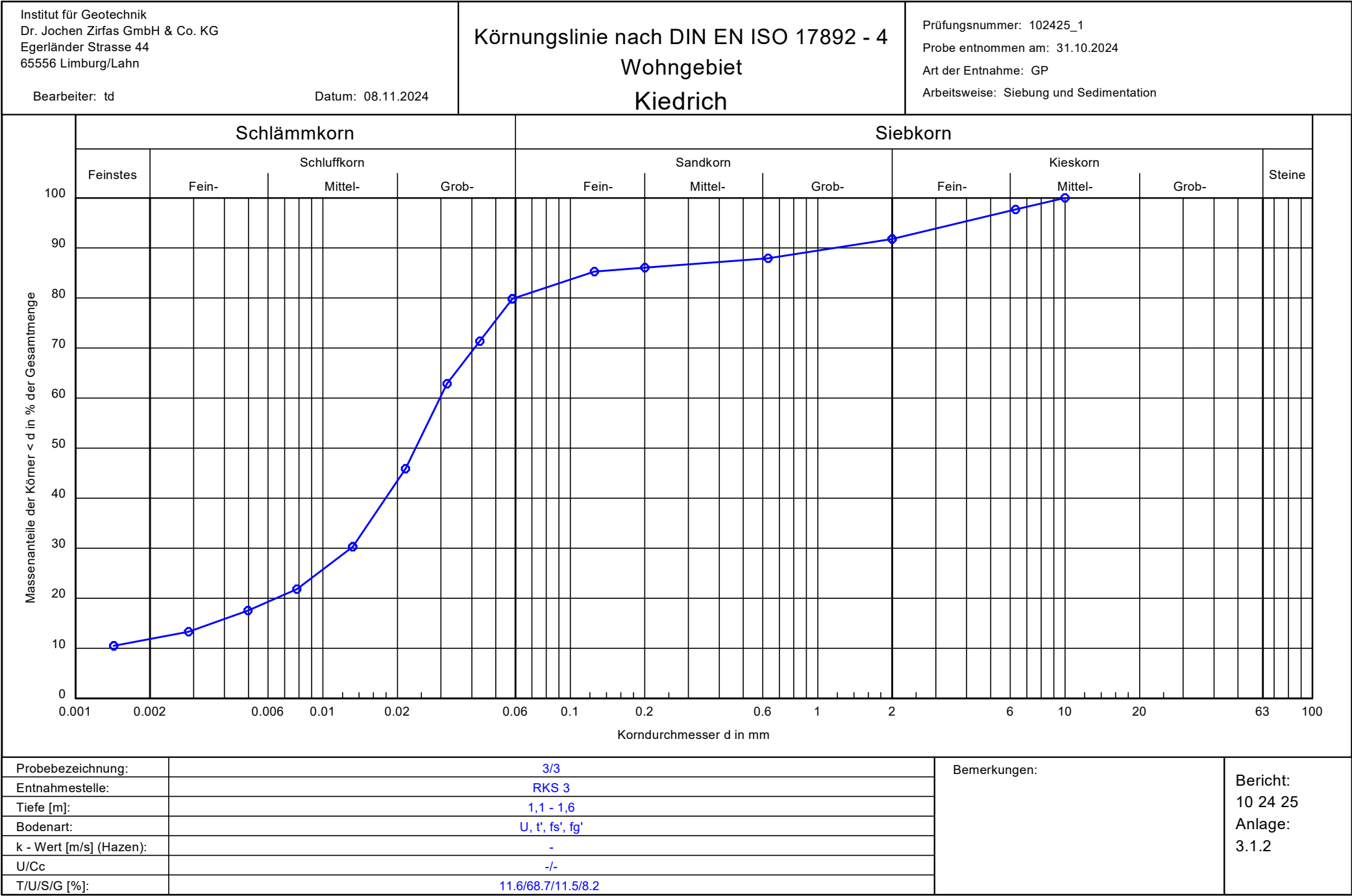
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
Wohngebiet
Kiedrich

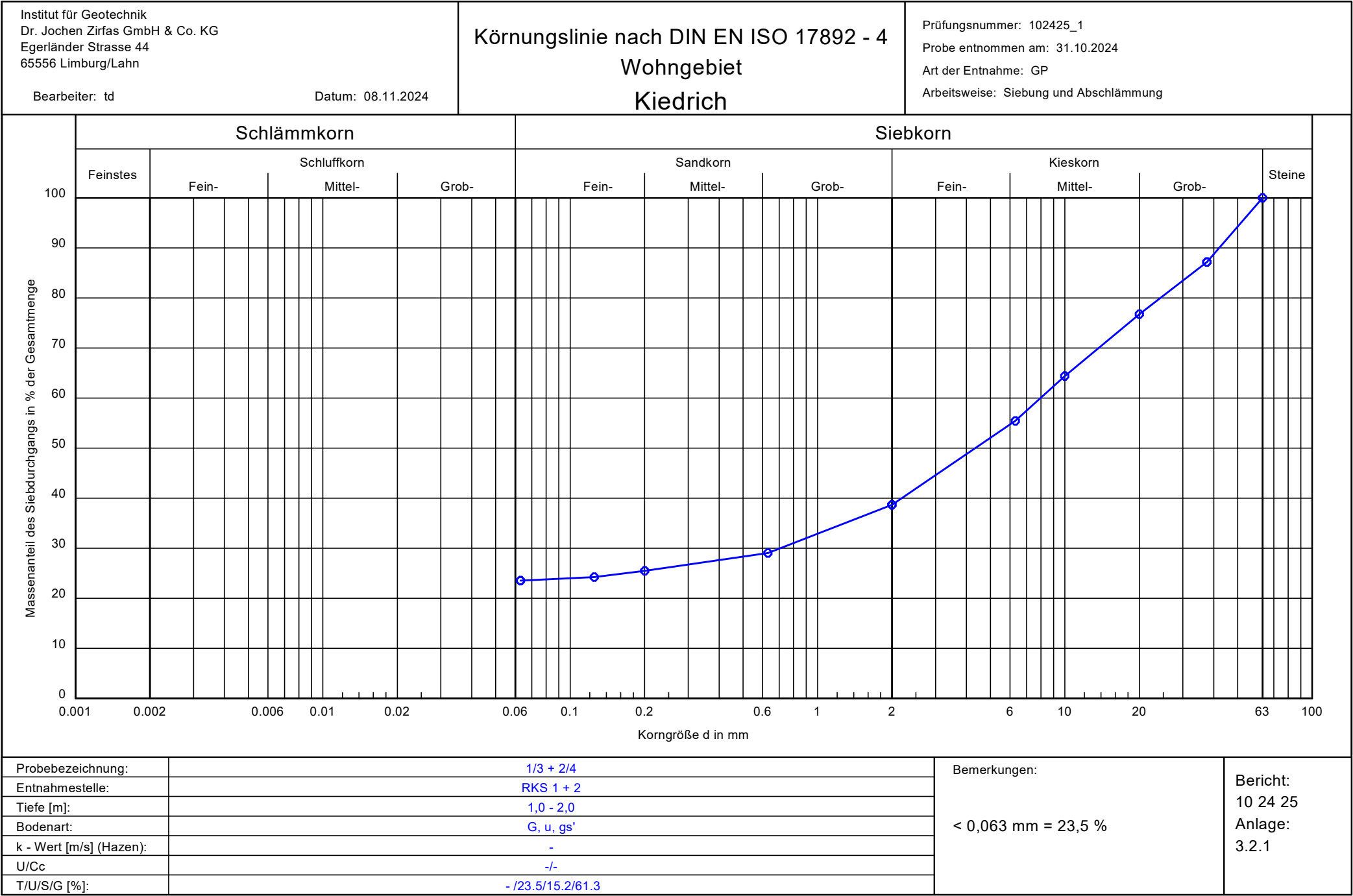
Bearbeiter: td

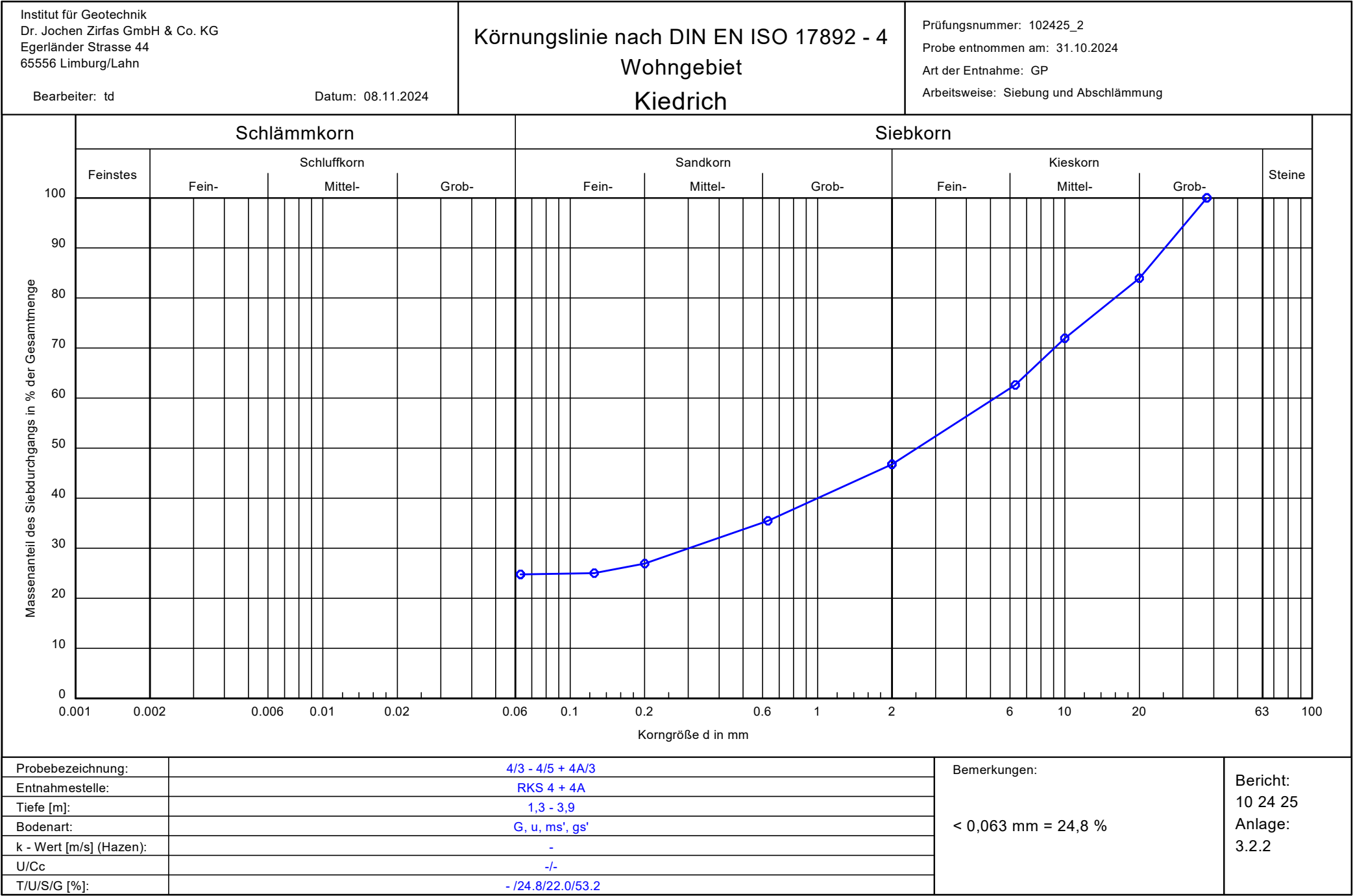
Datum: 04.11.2024

Prüfungsnummer: 102425_1
Bodenart: Schluff
Art der Entnahme: GP
Probe entnommen am: 31.10.2024

Probenbezeichnung:	3/3
Entnahmestelle:	RKS 3
Entnahmetiefe [m]:	1,1 - 1,6
Feuchte Probe + Behälter [g]:	326.16
Trockene Probe + Behälter [g]:	296.53
Behälter [g]:	138.97
Porenwasser [g]:	29.63
Trockene Probe [g]:	157.56
Wassergehalt [%]:	18.81







Neubaugebiet

Im Hochfeld I

Kiedrich

Az. 10 24 25

Anlage 4

Bestätigung der Kampfmittelfreiheit der Aufschlusspunkte, KMS

Institut für Geotechnik

Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG

Egerländer Straße 44

65556 Limburg

Tel.: 06431/29490

Fax: 06431/294944



Kampfmittelsondierung Maximilian Becker
Idarer Straße 13 | D-55743 Idar-Oberstein

Institut für Geotechnik
Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG
z.Hd.: Herr Ralph Schäffer
Egerländer Straße 44
65556 Limburg-Staffel

Bestätigung der Kampfmittelfreiheit – Bohrloch (vertikal) (gem. ATV DIN 18299 Abschnitt 0.1.18 VOB/C)

Bauvorhaben/Betreff:	Baugrunderkundung / Bohrlochfeld 01
Ort:	Kiedrich, Hochfeld (Neubaugebiet)
Auftraggeber:	Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG Egerländer Straße 44 65556 Limburg-Staffel
Ansprechpartner:	Herr Ralph Schäffer
Untersuchungsdatum:	31.10.2024
Sondierverfahren:	Geomagnetik
Sondiermethodik:	Bohrlochsondierung
Sondiertechnik:	Vallon VX-1

Beschreibung der Arbeiten:

Die beauftragten und bauseits eingemessenen Bohransatzpunkte wurden durch ein Kleinbohrgerät (1,8To Lafettenbohrgerät auf Raupenfahrgestell) erschütterungsfrei, mittels Vollbohrschnecke, bis zum kampfmittelrelevanten Gefahrenband des Bundeslandes Hessen (5,0m unter GOK WK II) abgeteuft und danach mit 2" HDPE-Rohren verrohrt. In diese HDPE-Rohre wurde o. g. Sondiertechnik abgelassen und das Bohrloch, von unten nach oben, EDV-gestützt mittels Geomagnetik gemessen als auch aufgezeichnet.

Im Anschluss an die Sondierung wurden die Messergebnisse mit „VALLON EVA2000 2.48“ ausgewertet und auf kampfmittelrelevante Anomalien/Störpunkte interpretiert.

Die Sondierung wurde nach anerkannten Methoden der Geophysik und nach dem heutigen Stand der Technik durchgeführt.

Bohransatzpunkte:

BL (Tiefe):

BL 1 (5,0m)	BL 2 (5,0m)	BL 3 (5,0m)	BL 4 (5,0m)
----------------	----------------	----------------	----------------

Ergebnis:

Es wurden keine ferromagnetischen Messungen, die auf Kampfmittel hindeuten, an o. g. Bohransatzpunkten gemessen. Die Kampfmittelfreiheit ist in dem unmittelbaren Umfeld um den jeweiligen Bohrpunkt (Radius ca. 1,0m) erteilt!

Hinweise auf Kampfmittel liegen nicht vor. Gegen die Ausführung der Bauarbeiten bestehen keine Bedenken.

Hinweis:

Es wird darauf hingewiesen, dass trotz fachgerechter Untersuchung und Beräumung nach dem Stand der Technik und den gesetzlichen Vorgaben nicht auszuschließen ist, dass sich auf den untersuchten o. g. Flächen weiterhin Kampfmittel befinden. Bei jeglichem Verdacht des Antreffens von Kampfmitteln ist deshalb die zuständige Polizeibehörde zu benachrichtigen und die Bauarbeiten sind in diesem Bereich sofort einzustellen.

Idar-Oberstein, den 31.10.2024



Anlagen

Feldkarte Bohrlochfeld 01 - Kiedrich, Hochfeld (NBG).pdf

Bohrlochansicht Bohrlochfeld 01 - Kiedrich, Hochfeld (NBG).pdf

Kiedrich, Hochfeld (NBG) - Bohrlochfeld 01

31.10.2024

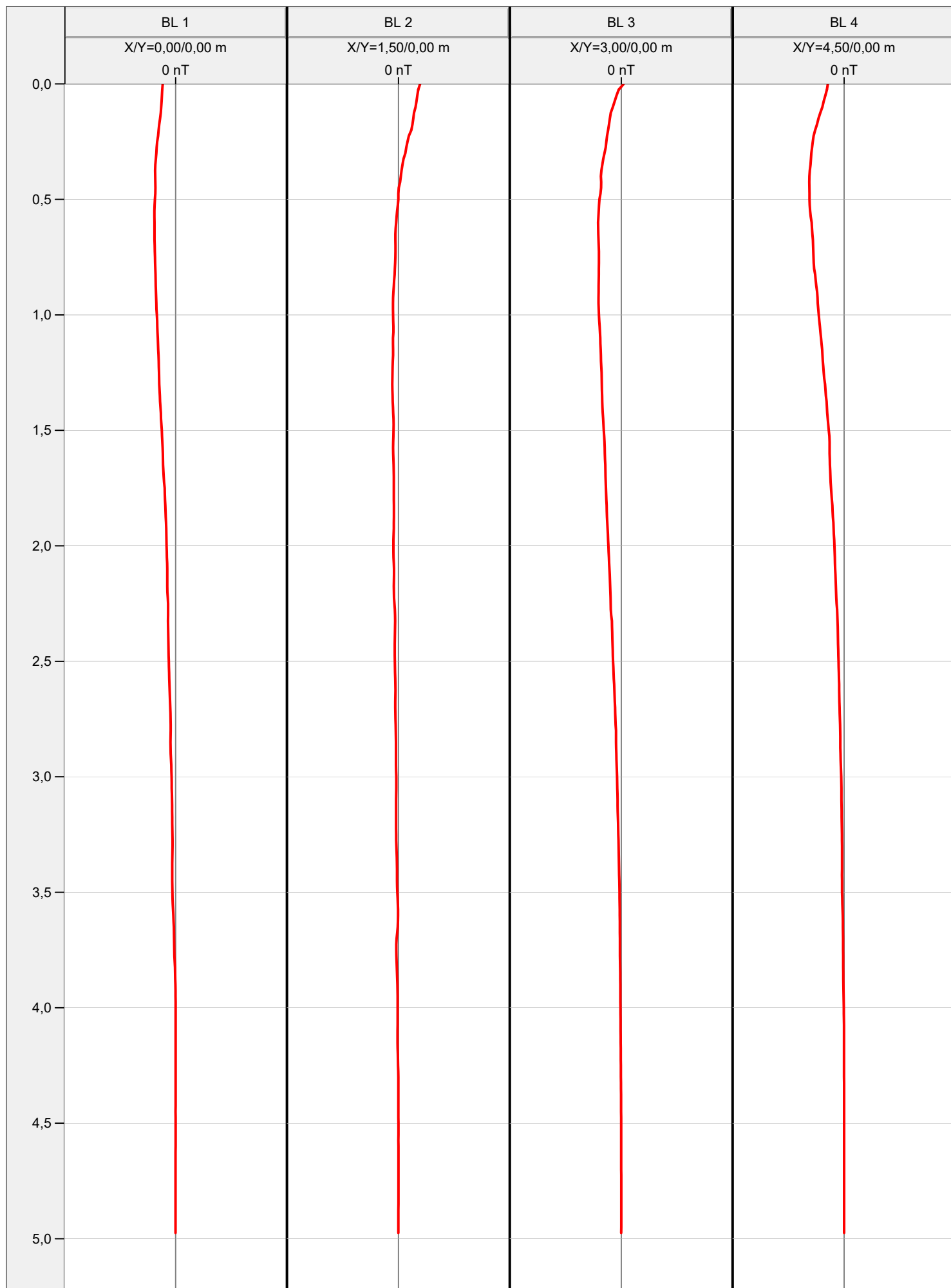


KAMPFMITTELSONDIERUNG
MAXIMILIAN BECKER

Dienstleister: Kampfmittelsondierung Maximilian Becker

Bearbeiter: Maximilian Becker

Datenschicht: VSM



Kiedrich, Hochfeld (NBG)

Bohrlochfeld 01

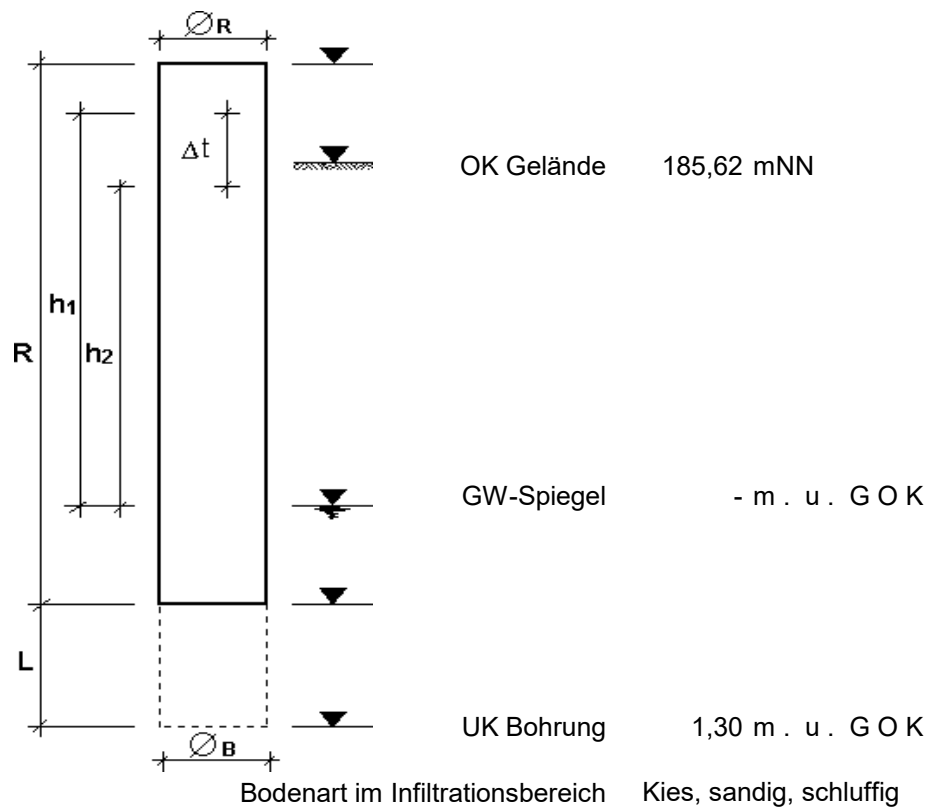
Legende

● Freigabe erteilt

Google Earth

100 m





Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes k nach USBR

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

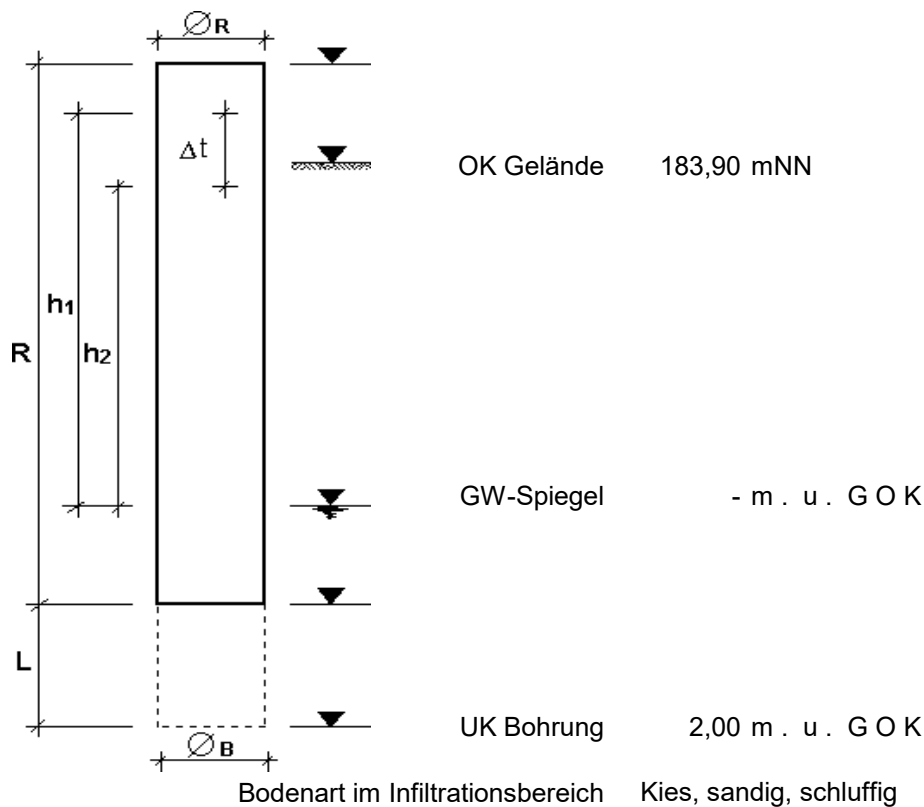
Hierbei ist:

- 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 Boherlochstrecke
- $\varnothing_R$ [m] Rohrinnendurchmesser
- $\varnothing_B$ [m] Bohrlochdurchmesser
- H [m] mittlere Druckhöhe $H = h_1 - (\Delta h / 2)$
- Q [m³/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
0,080	0,080	0,00	1,30	1,00	0,29	1800	1,98E-06	1,31E-06	durchlässig

Bemerkungen:



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 Bohrerloch 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
0,080	0,080	0,00	2,00	1,70	0,53	1800	3,27E-06	9,12E-07	schwach durchlässig

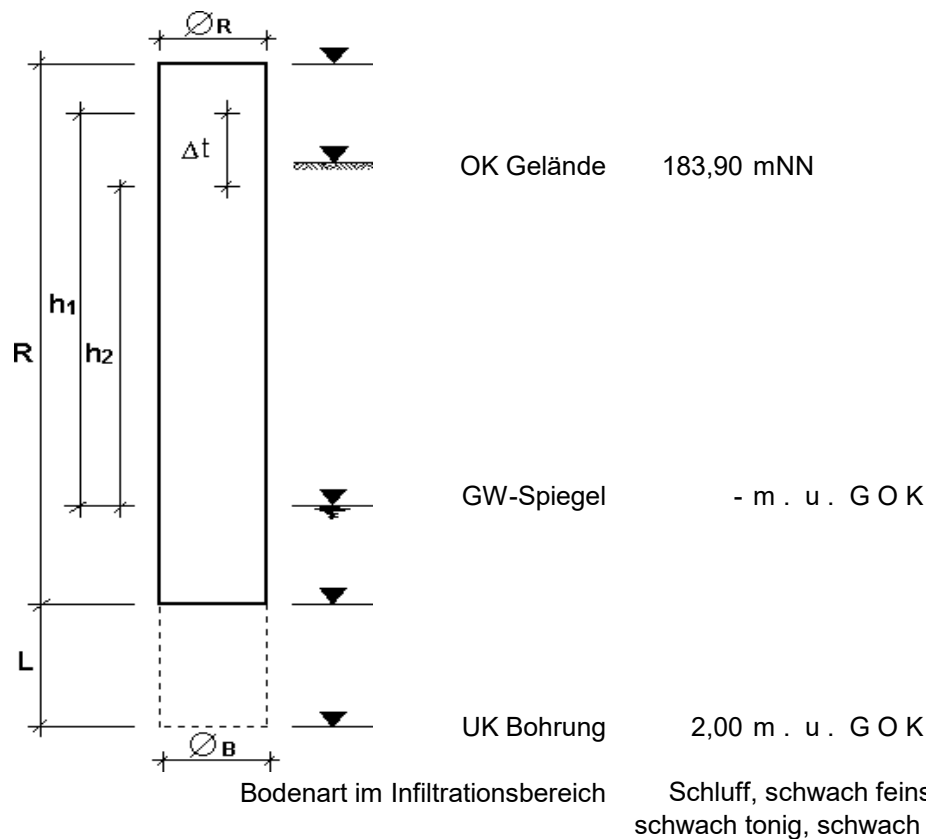
Bemerkungen:

Az.:

10 24 25

Anl.:

5.2



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	[m³/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 [m³/s]	k [m/s]	Einstufung nach DIN 18130
0,080	0,080	0,00	1,51	1,21	1,09	1800	3,35E-07	1,12E-07	schwach durchlässig

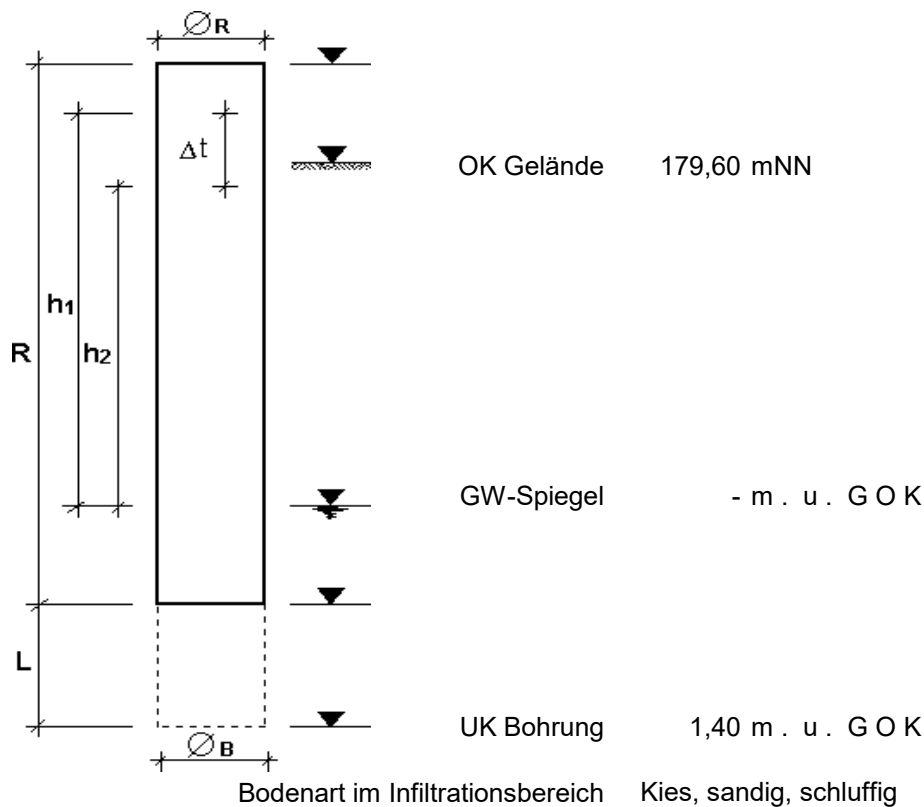
Bemerkungen:

Az.:

10 24 25

Anl.:

5.3



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 Boherlochstrecke | |
| $\varnothing_R$ | [m] | Rohrinnendurchmesser | |
| $\varnothing_B$ | [m] | Bohrlochdurchmesser | |
| H | [m] | mittlere Druckhöhe | $H = h_1 - (\Delta h / 2)$ |
| Q | [m³/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 [m³/s]	k [m/s]	Einstufung nach DIN 18130
0,080	0,080	0,00	1,40	1,00	0,45	1800	1,54E-06	8,56E-07	schwach durchlässig

Bemerkungen:

Az.:

10 24 25

Anl.:

5.4