



Projekt:

Neubebauung ehemaliges Sportplatz-Gelände
Am Schrankenbuckel, 68 219 Brühl

DETAILERKUNDUNG DES UNTERGRUNDES
BEMESSUNGSWERT HGW
DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE
TRAGFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDS
WIEDEREINBAU DES BODENAUSHUBS
VERSION 1.1

Auftraggeber:

FWD Ingenieur- und Holzbau GmbH
Gerhart-Hauptmann-Str.28

69221 Dossenheim

Karlsruhe, den 17.02.2021

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

Dr. Thomas Pfirrmann
Dipl.-Ing. Umweltsicherung
Ritterstraße 9; 76137 Karlsruhe
Telefon 0721 – 38 41 58 – 0; Telefax 0721 – 38 41 58 – 10
<http://www.drpfirrmann.de>; e-mail: info@drpfirrmann.de

I INHALTSVERZEICHNIS

I	INHALTSVERZEICHNIS	1
II	Tabellenverzeichnis	1
II	Anlagenverzeichnis	1
IV	Verwendete Unterlagen	1
V	Präambel	2
1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	3
2	STANDORTBESCHREIBUNG	3
2.1	Lage und Gebäudebestand	3
2.2	Geologie und Hydrogeologie	3
3	FEL DARBEITEN	4
3.1	Untersuchungsprogramm und Ausführung (Tätigkeitsbericht)	4
4	ERGEBNISSE	4
4.1	Bemessungswert für HGW	4
4.2	Durchlässigkeitsbeiwerte / Kf-Werte des Untergrunds	5
4.3	Durchlässigkeitsbeiwerte / Kf-Werte des Oberbodens	7
4.4	Tragfähigkeit des Untergrunds	8
4.5	Wiedereinbau des Bodenaushubs	9

II TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Übersicht der Ergebnisse der Versickerungsversuche	6
-------------------	--	---

II ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Lageplan der Erkundungspunkte am Standort
Anlage 2	Schichtenprofile und Ausbaudaten
Anlage 3	Protokolle Versickerungsversuche (Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone)
Anlage 4	Fotodokumentation Feldarbeiten

IV VERWENDETE UNTERLAGEN

[U1]	Unternehmensgruppe Dr. Pffirmann (DrP): „Orientierende Erkundung des Untergrundes und der Bausubstanz“; Bericht vom 29.03.2019.
[U2]	Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar Raum, Fortschreibung 1983-1998. Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, Stuttgart, Mainz 2007.
[U3]	Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007 („VwV Boden Baden-Württemberg (2007)“)
[U4]	Hydrologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum (3. Bericht Fortschreibung 1983 bis 1998) von 1999

Neubebauung ehemaliges Sportplatz-Gelände, Am Schrankenbuckel, 68 219 Brühl

DETAILERKUNDUNG DES UNTERGRUNDES

BEMESSUNG HGW, DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE, TRAGFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDS UND WIEDEREINBAU
DES BODENAUSHUBS

VERSION 1.1

V PRÄAMBEL

Die Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann (DrP) bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

DrP geht davon aus, dass

- seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden,
- von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird, und
- die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt DrP gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab. Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch DrP jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse gegebenenfalls entstehen.

Neubebauung ehemaliges Sportplatz-Gelände, Am Schrankenbuckel, 68 219 Brühl

DETAILERKUNDUNG DES UNTERGRUNDES

BEMESSUNG HGW, DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE, TRAGFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDS UND WIEDEREINBAU DES BODENAUSHUBS

VERSION 1.1

1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Das Sportplatz-Gelände des Fußballvereins Brühl 1918 e.V. wird aufgrund eines geplanten Umzugs des Sportvereins zukünftig nicht mehr genutzt. Die ca. 3,4 ha große Fläche soll in Abstimmung mit der Gemeinde Brühl einer wohnbaulichen Nutzung zugeführt werden.

Die FWD Ingenieur- und Holzbau GmbH, Dossenheim als potentieller Projektentwickler für den Standort beauftragte am 21.07.2020 die Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann (DrP) mit einer Detailerkundung des Untergrundes. Ziel der Detailerkundung war die Überprüfung der Bemessung des des höchsten Grundwasserstands (HGW) und der Angaben zur Tragfähigkeit des Untergrundes der ebenfalls von DrP ausgeführte orientierenden Erkundung in 2019. Weiteres Ziel der Detailerkundung war die Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte des Untergrundes in Teilflächen, die als Versickerungsbereiche in Frage kämen, und Angaben für eine mögliche Wiederverwertung des Bodenaushubs am Standort.

Im nachfolgenden Bericht werden die vom 12.08.2020 bis 14.08.2020 ausgeführten Detailerkundungen des Untergrundes beschrieben, sowie deren Ergebnisse dargelegt und bewertet.

2 STANDORTBESCHREIBUNG

2.1 LAGE UND GEBÄUDEBESTAND

Ort	68 782 Brühl
Strasse / Adresse	Am Schrankenbuckel
Flurstücke	1255, 2863/2, /5 und /6
Geländehöhe	ca. 95m+NNH (mittlere Geländehöhe)
Nutzung	Sportplatz mit Vereinsheim und Wirtschaftsgebäuden
Nutzungen der Umgebung	Wohngebiet

Der Standort befindet sich in zentraler Lage von Brühl und umfasst ca. 3,4 ha (34.523 qm). Das mit zwei Sportplätzen und einem Vereinsheim überbaute Gelände ist nahezu eben mit einer mittleren Höhe von ca. 95m+NNH und liegt tiefer als die Umgebung.

Das Gelände wird seit etwa Mitte der 1960iger Jahre als Sportplatz genutzt. Zuvor wurde am Standort Sand und Kies abgebaut.

2.2 GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

Lage	Oberreingraben (Niederterrasse) Westlicher Grenzbereich der zentralen Grabenscholle.
Bodenaufbau	Bodenähnliche <u>anthropogene Auffüllungen</u> über <u>Sanden und Kiesen</u> der Niederterrasse. Die ursprünglich anstehende Flugsandsedimente (Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig) und Hochflutsande (Sand, schluffig, schwach tonig, z. T. schwach kiesig) wurden weitestgehend abgebaut.
Hydrogeologie	Der <u>oberste Grundwasserleiter</u> liegt innerhalb der quartären Sedimente. Es handelt sich hierbei um einen durchlässigen (Poren-)Grundwasserleiter mit einem abgeschätzten k_f -Wert von ca. 5×10^{-4} bis 5×10^{-5} m/s. Die Grundwasserfließrichtung ist nach WNW zum Rhein hin gerichtet [U4]. Der Flurabstand ist mit ca. 2,5m bis 3,5m u. GOK gering. Der <u>HGW</u> am Standort wurde gemäß [U1] mit <u>93,50m+NN</u> abgeschätzt.
Hydrologie	Die nächste <u>Vorflut</u> ist der Rhein im Westen des Standortes.

Neubauung ehemaliges Sportplatz-Gelände, Am Schrankenbuckel, 68 219 Brühl

DETAILERKUNDUNG DES UNTERGRUNDES

BEMESSUNG HGW, DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE, TRAGFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDS UND WIEDEREINBAU DES BODENAUSHUBS

VERSION 1.1

3 FELDARBEITEN

3.1 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM UND AUSFÜHRUNG (TÄTIGKEITSBERICHT)

Auf Grundlage der von der FWD Ingenieur- und Holzbau GmbH am 13.07.2020 übersandten Planungsunterlagen, wurden auf dem Standort im Bereich von fünf vorgegebenen zusammenhängenden Teilflächen folgende Untersuchungen zur Erarbeitung dieses Berichts vorgenommen:

- Aufbrechen der Oberflächenbefestigungen (Verbundstein) mittels Kernbohrgerät, soweit notwendig.
- Ausführung von sieben Rammkernbohrungen (RKS 1 bis RKS 7, DN60 bis DN 80), bis ca. 2m Tiefe für die Durchführung der Versickerungsversuche.
- Umwelttechnische Aufnahme der Schichtenprofile der Bohrungen.
- Durchführung von elf Versickerungsversuchen im schloffenen Vollrohr in Anlehnung an den Open-End-Test in der ungesättigten Bodenzone.
- Wiederverschließen der Bohrlöcher und Wiederherstellung der Oberflächenbefestigung soweit erforderlich.
- Einmessen der Aufschlüsse nach Lage und Höhe.
- Einrichten von zwei überflurabgebauten Beobachtungspegeln Pegel 1 und Pegel 3 (jeweils DN 1,5 Zoll) bis ca. 6m Tiefe.

Die Feldarbeiten zur Detailerkundung des Standortes erfolgten im Zeitraum vom 12. bis 14.08.2020 durch die Fa. WST, Eppelheim unter fachgutachterlicher Begleitung von DrP. Die Lage der Ansatzpunkte der Rammkernbohrungen (RKS) und der beiden Rammpegel können der Anlage 1 entnommen werden.

4 ERGEBNISSE

4.1 BEMESSUNGSWERT FÜR HGW

Die Grundwasserstandsmessung am 14.08.2020 in den beiden auf dem Standort errichteten Beobachtungspegeln ergab die folgenden Flurabstände (m u. GOK) bzw. freigespiegelte Grundwasserhöhen (m+NN):

- **Pegel 1:** 3,34m u. GOK bzw. 92,13m+NN
- **Pegel 3:** 3,56m u. GOK bzw. 92,04m+NN

Dies entspricht in den zu erwartenden Höhengleichen des Oberen Grundwassers gemäß der hydrologischen Kartierung des Rhein-Neckar-Raums von ca. 92m+NN am Standort (vgl. [U4]). Siehe hierzu die nachfolgende Abbildung 1.

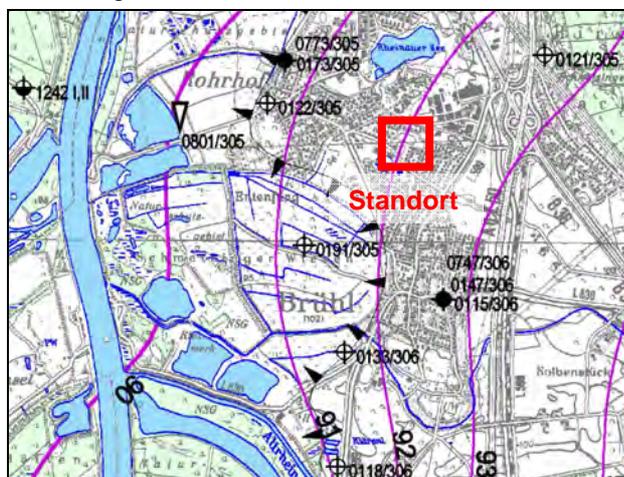


Abb. 1: Ausschnitt aus Höhengleichenkarte des Oberen Grundwassers im Raum Brühl

Neubau eines ehemaligen Sportplatz-Gelände, Am Schrankenbuckel, 68 219 Brühl

DETAILERKUNDUNG DES UNTERGRUNDES

BEMESSUNG HGW, DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE, TRAGFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDS UND WIEDEREINBAU DES BODENAUSHUBS

VERSION 1.1

Zur Abschätzung des HGW wurde die Grundwasserganglinie der ca. 1,3 Km südsüdöstlich gelegenen Grundwassermessstelle GWM F Schwetzingen Straße in Brühl herangezogen. Die Ganglinie der Messstelle zwischen 1977 und 2020 ist in Abbildung 2 dargestellt.



Abb. 2: Grundwasserganglinie der Grundwassermessstellen GWM F Schwetzingen Straße, Brühl (1473063) im Grundwasserzuström; Quelle: LUBW Daten- und Kartendienst, Stand 03.12.2020

Die Grundwasserhöhe der Messstelle GWM F Schwetzingen Straße, Brühl schwankt im Zeitraum 2005 bis 2020 gemäß der langjährigen Pegelbeobachtung der LUBW zwischen ca. 92,9m+NN und ca. 94,4m+NN in einem Intervall von ca. 1,5m. Derzeit befinden wir uns aufgrund der langanhaltenden Trockenheit im unteren Schwankungsbereich der Grundwasserganglinien.

Berücksichtigt man die in den beiden Rammpegel gemessenen Grundwasserspiegel von 92,04m+NN bzw. 92,13m+NN ergibt sich aus dem theoretischen möglichen Schwankungsintervall ein HGW von 93,50m+NN. Der HGW kann somit wie im Bericht zur orientierenden Erkundung des Untergrundes vom 29.03.2019 angegeben bei 93,50 m+NN verbleiben.

4.2 DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE / Kf-WERTE DES UNTERGRUNDS

Insgesamt wurden an sieben Messpunkten elf Versickerungsversuche durchgeführt. Hierbei wurden in allen sieben Punkten ein Versickerungsversuch in einer geringen Tiefe (0,7m bis 1,15m unter GOK) und in den vier Punkten 3 bis 6 zusätzlich auch in größerer Tiefe (1,3m bis 1,67 m unter GOK) ausgeführt. Jeder Versickerungsversuch wurde über eine Versuchsdauer von 10 min durchgeführt und mindestens dreimal wiederholt. Folgende Durchlässigkeitsbeiwerte wurden hierbei ermittelt:

Neubauung ehemaliges Sportplatz-Gelände, Am Schrankenbuckel, 68 219 Brühl

DETAILERKUNDUNG DES UNTERGRUNDES

BEMESSUNG HGW, DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE, TRAGFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDS UND WIEDEREINBAU DES BODENAUSHUBS

VERSION 1.1

Tabelle 1: Übersicht der Ergebnisse der Versickerungsversuche

Ansatzstelle Messtiefe bzw. NN-Höhe	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/sek]	Durchlässigkeit gemäß DIN 18 130
RKS 1 1,15m u. GOK / 94,35m+NN	Nr. 1: $4,29 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 2: $4,61 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 3: $4,73 \times 10^{-6}$ m/sek im Mittel ca. $4,5 \times 10^{-6}$ m/sek	Durchlässig
RKS 2 1,00m u. GOK / 94,47m+NN	Nr. 1: $1,43 \times 10^{-5}$ m/sek Nr. 2: $1,23 \times 10^{-5}$ m/sek Nr. 3: $1,06 \times 10^{-5}$ m/sek im Mittel ca. $1,2 \times 10^{-5}$ m/sek	Durchlässig
RKS 3 flach 0,70m u. GOK / 94,89m+NN	Nr. 1: $3,63 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 2: $3,25 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 3: $2,88 \times 10^{-6}$ m/sek im Mittel ca. $3,3 \times 10^{-6}$ m/sek	Durchlässig
RKS 3 tief 1,26m u. GOK / 94,32m+NN	Nr. 1: $2,98 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 2: $2,45 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 3: $2,11 \times 10^{-6}$ m/sek im Mittel ca. $2,5 \times 10^{-6}$ m/sek	Durchlässig
RKS 4 flach 0,85m u. GOK / 94,21m+NN	Nr. 1: $6,20 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 2: $5,16 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 3: $4,56 \times 10^{-6}$ m/sek im Mittel ca. $5,3 \times 10^{-6}$ m/sek	Durchlässig
RKS 4 tief 1,39m u. GOK / 93,68m+NN	Nr. 1: $2,37 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 2: $2,21 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 3: $2,13 \times 10^{-6}$ m/sek im Mittel ca. $2,2 \times 10^{-6}$ m/sek	Durchlässig
RKS 5 flach 1,00m u. GOK / 94,15m+NN	Nr. 1: $1,32 \times 10^{-5}$ m/sek Nr. 2: $1,04 \times 10^{-5}$ m/sek Nr. 3: $1,02 \times 10^{-5}$ m/sek im Mittel ca. $1,1 \times 10^{-5}$ m/sek	Durchlässig
RKS 5 tief 1,52m u. GOK / 93,62m+NN	Nr. 1: $3,13 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 2: $3,13 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 3: $2,89 \times 10^{-6}$ m/sek im Mittel ca. $3,1 \times 10^{-6}$ m/sek	Durchlässig
RKS 6 flach 0,98m u. GOK / 94,05m+NN	Nr. 1: $7,83 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 2: $5,75 \times 10^{-6}$ m/sek Nr. 3: $4,79 \times 10^{-6}$ m/sek im Mittel ca. $6,1 \times 10^{-6}$ m/sek	Durchlässig
RKS 6 tief 1,67m u. GOK / 93,40m+NN	Nr. 1: $3,88 \times 10^{-5}$ m/sek Nr. 2: $3,06 \times 10^{-5}$ m/sek Nr. 3: $2,46 \times 10^{-5}$ m/sek Nr. 4: $3,43 \times 10^{-5}$ m/sek im Mittel ca. $3,2 \times 10^{-5}$ m/sek	Durchlässig

Neubebauung ehemaliges Sportplatz-Gelände, Am Schrankenbuckel, 68 219 Brühl

DETAILERKUNDUNG DES UNTERGRUNDES

BEMESSUNG HGW, DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE, TRAGFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDS UND WIEDEREINBAU DES BODENAUSHUBS

VERSION 1.1

RKS 7 0,70m u. GOK / 99,60m+NN	Nr. 1: $2,07 \times 10^{-5}$ m/sek Nr. 2: $1,80 \times 10^{-5}$ m/sek Nr. 3: $1,69 \times 10^{-5}$ m/sek im Mittel ca. $1,9 \times 10^{-6}$ m/sek	Durchlässig
--	--	--------------------

Für die Versickerung von Niederschlagswasser muss der Untergrund ausreichend durchlässig sein um das Niederschlagswasser in kurzer Zeit versickern zu können. Die Durchlässigkeit darf aber auch nicht zu hoch sein, da der Untergrund sonst keine bzw. nur eine zu geringe Filterwirkung aufweist. Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Untergrunds im Bereich der Versickerungsfläche sollte deshalb zwischen 1×10^{-4} m/sek und 1×10^{-6} m/sek liegen.

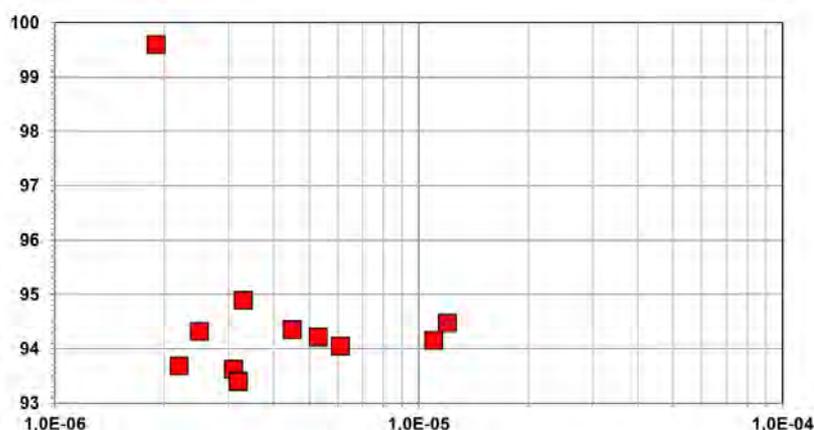


Abb. 3: Darstellung der ermittelte **Durchlässigkeitsbeiwerte k_f (m/sek)** der einzelnen Ansatzstellen für die jeweilige Messtiefe (NN-Höhe) aufgetragen.

Bem.: **Mittelwert: $5,0 \times 10^{-6}$ m/sek (+/- $3,3 \times 10^{-6}$ m/sek); Median: $3,3 \times 10^{-6}$ m/sek**

Die Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Untergrunds liegen zwischen $1,9 \times 10^{-6}$ m/sek in RKS 7 und $1,2 \times 10^{-5}$ m/sek in RKS 2. Eine Tiefenabhängigkeit der Durchlässigkeit ist gemäß Abbildung 3 hierbei nicht zu erkennen.

In allen durchgeführten Versickerungsversuchen wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Untergrunds des zulässigen Bereichs zwischen 10^{-4} m/sek und 10^{-6} m/sek ermittelt. Somit ist der anstehende Untergrund in den untersuchten sechs Bereichen für eine Versickerung von Niederschlagswässern geeignet. Die ermittelten Durchlässigkeiten k_f liegen in der unteren Hälfte des zulässigen Bereichs. Dies ist seitens der weiteren Planung der Niederschlagsversickerung zu berücksichtigen.

4.3 DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE / k_f -WERTE DES OBERBODENS

Das Bestandsgelände wird für die wohnbauliche Folgenutzung angehoben. Auf eine Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte k_f des ungestörten Oberbodens mittels Feldversuchen (z. B. Doppelring-Infiltrometer) wurde deshalb im Rahmen der Detailerkundung des Untergrundes verzichtet.

Anhand der in den einzelnen Rammkernbohrungen aufgenommenen Oberböden kann jedoch ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f für den ungestörten Oberboden abgeschätzt werden. In den Rammkernbohrungen RKS 2 und RKS 3 besteht der Oberboden im Wesentlichen aus schluffigen Feinsanden. In den drei Rammkernbohrungen auf dem Rasenplatz aus schwach kiesigen Feinsanden (RKS 4 und 5) mit zum Teil schluffigen Anteilen (RKS 6). In den Bereichen oberhalb der Böschungen wurde in RKS 7 ein sandiger Oberboden mit schwach kiesigen Anteilen angetroffen.

Neubebauung ehemaliges Sportplatz-Gelände, Am Schrankenbuckel, 68 219 Brühl

DETAILERKUNDUNG DES UNTERGRUNDES

BEMESSUNG HGW, DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE, TRAGFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES UND WIEDEREINBAU DES BODENAUSHUBS

VERSION 1.1

Für Feinsande mit schluffigen Anteilen (d. h. lehmige Sande) kann in erster Näherung ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f von 10^{-5} m/sek bis 10^{-6} m/sek abgeschätzt werden. In Abhängigkeit von der Höhe des Schluffanteils des Oberbodens ist eher ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f im oberen (wenig bis kein Schluff) oder im unteren Grenzbereich (höherer Schluffanteil) anzusetzen. Der Oberboden ist somit gemäß DIN 18130-1 als durchlässig einzustufen.

Der vorhandene Oberboden muss, wenn er vor Ort wiederverwendet werden soll, vorab abgetragen und bis zu einem möglichen Wiedereinbau auf dem Standort in Oberbodenmieten zwischengelagert werden. Der Abtrag und das Aufsetzen auf Mieten müssen sach- und fachgerecht erfolgen um die Versickerungseigenschaften des Oberbodens nicht negativ zu verändern. Um eine Verdichtung des Oberbodens zu vermeiden ist eine Befahrung des Oberbodens und der Oberbodenmieten mit schwerem Gerät zu vermeiden.

4.4 TRAGFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES

Die Ausführungen zur Tragfähigkeit des Untergrunds im Bericht zur orientierenden Erkundung vom 29.03.2019 sollten anhand der Aufschlüsse der Detailerkundung überprüft werden. Nachfolgend sind die Ausführungen zur Tragfähigkeit des Untergrunds im Bericht zur orientierenden Erkundung vom 29.03.2019. nochmals angeführt:

*Die **Tragfähigkeit** des Untergrundes ist als gut zu beschreiben. Die Auffüllungen bestehen aus Sanden und Kiesen mit unterschiedlichen bindigen Anteilen (Schluff). Die bislang festgestellten Fremddanteile innerhalb der Auffüllungen sind so gering, dass diese einer Gründung innerhalb der Auffüllungen nicht entgegenstehen. Unter den Auffüllungen folgen Kiese und Sande des natürlich anstehenden Untergrundes.*

Die Schlagzahlen der Schweren Rammsondierung weisen für die Auffüllungen eine vorwiegend lockere bis mitteldichte Lagerung (Schlagzahlen $N_{10} = 1-5$) auf. Das darunter folgende anstehende Sand/Kies-Gemisch dagegen weist in der Regel eine mindestens mitteldichte Lagerung (Schlagzahlen $N_{10} > 5$) auf. Diese mitteldichte Lagerung wird in einzelnen Rammdiagrammen (DPH6-DPH8) nach unten hin abschnittsweise durch geringere Schlagzahlen abgelöst (Schlagzahlen $N_{10} = 1-5$), die auf eine lockere Lagerung in diesen Profilabschnitten hinweisen. Tendenziell halten aber in den ausgeführten Schweren Rammsondierungen die Schlagzahlen von mindestens $N_{10} > 5$ nach unten aus und gehen hier abschnittsweise in dichte (Schlagzahlen $N_{10} \geq 13$) und sehr dichte Lagerungsdichten (Schlagzahlen $N_{10} \geq 24$) über.

Auf den beschriebenen Baugrundverhältnissen können konventionelle Flachgründungen auf Streifen und Einzelfundamenten ohne Sondergründungen ausgeführt werden.

Die aufgeschlossenen Auffüllungen weisen insbesondere im südlichen Teil des Standortes (RKB 1-5 und RKB 13) große Auffüllungsmächtigkeiten von über einem Meter mit einem Maximum von 2,30 m (RKB 13) auf (siehe Lageplan in Anlage 1.2 und Anlage 2). Für diesen Bereich ist nach Rückbau der aufstehenden Oberflächenbefestigungen und Gebäude eine flächenhafte Nachverdichtung des Baugrundes zu empfehlen. Bei trockener Witterung kann ein Wässern des Bodens zur Erhöhung des Wassergehaltes in Richtung des optimalen Proctorwassergehalts erforderlich werden. Die Auffüllungen in diesem Bereich wurden nach dem Einbau offensichtlich nicht oder zumindest nicht ordnungsgemäß verdichtet.

Im Vorfeld der Fundamentierungsarbeiten sind auch die aufgefahrenen Fundamentsohlen auf dem gesamten Standort nochmals intensiv nachzuverdichten, ggf. ebenfalls unter Zusatz von Wasser.

Die rechnerische und abschließende Ermittlung der Bodenpressungen und Fundamentabmessungen erfolgt im Zuge der Erkundung der Baufelder der verschiedenen Gebäude.

Die Aufschlüsse der Detailuntersuchung bestätigen die Einschätzung der orientierenden Erkundung. Ohne weitere geotechnische Untersuchungen des Baugrunds kann der vorliegenden Abschätzung derzeit nichts hinzuzufügt werden.

Neubebauung ehemaliges Sportplatz-Gelände, Am Schrankenbuckel, 68 219 Brühl

DETAILERKUNDUNG DES UNTERGRUNDES

BEMESSUNG HGW, DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE, TRAGFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES UND WIEDEREINBAU DES BODENAUSHUBS

VERSION 1.1

4.5 WIEDEREINBAU DES BODENAUSHUBS

Im Rahmen der Detailerkundung sollte auch der Wiedereinbau des Baugrubenaushubs auf dem Standort geprüft werden. Die abfallrechtlich gesicherte Verwertung von Böden regelt die VwV Boden Baden-Württemberg (2007). Die Verwertung ist abhängig von der Schadstoffbelastung des Bodenmaterials.

Gemäß der orientierender Erkundung des Untergrunds 2019 stehen am Standort oberflächlich flächenhaft bodenähnliche anthropogene Auffüllungen mit geringen Anteilen an Fremd- und Störstoffen, wie Ziegel- und Asphaltbruch, sowie Schotter und vereinzelt Schlacken an. Die Mächtigkeit der Auffüllungen schwankt zwischen 0,3m und 2,3m. Unterhalb der anthropogenen Auffüllungen folgen die anstehende Böden.

Aus den anthropogenen Auffüllungen und den anstehenden Böden wurden repräsentative Mischproben (Proben: *MP A1* bis *MP A3* bzw. *MP Boden*) gebildet und entsprechend den Vorgaben der VwV Boden Baden-Württemberg (2007) laboranalytisch untersucht und abfallrechtlich bewertet.

Die entnommenen Mischproben sind wie folgt abfallrechtlich einzustufen:

Proben *MP A1*, *MP A3* und *MP Boden* **Z0** gemäß VwV Boden Baden-Württemberg (2007)

Hierbei handelt es sich um quasinatürliche unbelastete Böden und bodenähnlichen Auffüllungen, die frei verwertet werden können.

Probe *MP A2*: **Z0* IIIA** gemäß VwV Boden Baden-Württemberg (2007)

Aufgrund des geringfügig erhöhter Kupfer- und Zinkgehalte im Feststoff der Mischprobe ist die Mischprobe *MP A2* als geringbelastete bodenähnliche Auffüllung einzustufen. Diese Auffüllungen sind nicht frei verwertbar. Bei der Verwertung sind die Vorgaben der Einbaukonfiguration **Z0* IIIA** bzw. **Z1.1** einzuhalten. Ein offener Einbau wäre am Standort ab einer Höhenkote von $HGW+1m$ bzw. ab $94,50m+NN$ möglich. Hierbei handelt es sich um die Auffüllungen aus dem Bereich des Rasenplatzes und der Laufbahn (RKB 6 bis 9 der orientierenden Erkundung 2019).

Der in den Bohrkernen der Detailerkundung aufgeschlossene Untergrund war optisch und organoleptisch unauffällig. Die optische und organoleptische Ansprache der Bohrkernbestätigen die Ergebnisse der orientierenden Erkundung. Im Rahmen der Detailerkundung wurden keine Bodenproben entnommen bzw. keine laboranalytische Untersuchungen durchgeführt

Auf Grundlage der vorhandenen Untersuchungsergebnisse können die unbelasteten anstehenden Böden (**Z0** gemäß VwV Boden Baden Württemberg (2007)) vor Ort frei verwertet d. h. überall wieder eingebaut werden. Auch in den Versickerungsbereichen.

Die unbelasteten bodenähnlichen Auffüllungen (**Z0** gemäß VwV Boden) sind ebenfalls frei verwertbar. In den Versickerungsbereichen sollte jedoch lediglich die unbelasteten anstehenden Böden eingebaut werden. Aufgrund des – wenn auch geringen – Bauschuttanteils sind die bodenähnlichen Auffüllungen hierfür weniger geeignet.

Die gering belasteten Auffüllungen der Zuordnungsklasse **Z0* IIIA** können vor Ort ebenfalls wieder eingebaut werden. Hierbei ist zu beachten, dass der Wiedereinbau erst ab einer Höhenkote von $HGW+1m$ bzw. $94,50m+NN$ und außerhalb der geplanten Versickerungsbereiche erfolgt. Der Einbau geringbelasteter Auffüllungen kann ebenfalls offen erfolgen, d. h. eine Versiegelung des Materials ist nicht erforderlich.

Für Rückfragen steht der Gutachter gerne zur Verfügung.


Stefan Horak
Diplom-Geologe

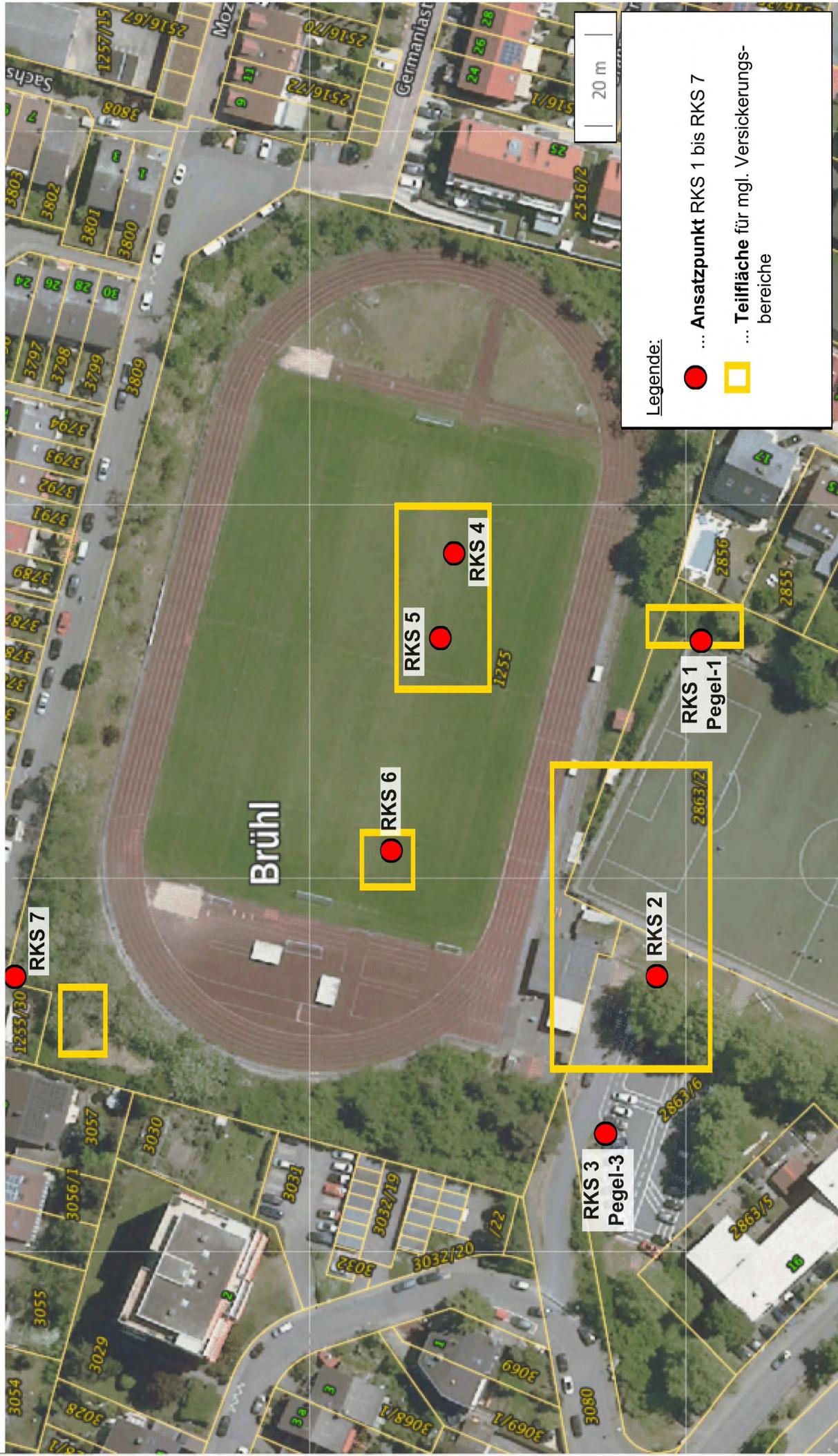
Karlsruhe, den 17.02.2021



ANLAGEN

ANLAGE 1

LAGEPLAN DER ERKUNDUNGSPUNKTE AM STANDORT



Lageplan der Erkundungspunkte am Standort

Zeichner: S. Horakh Datum: 03.12.2020

Anlage 1

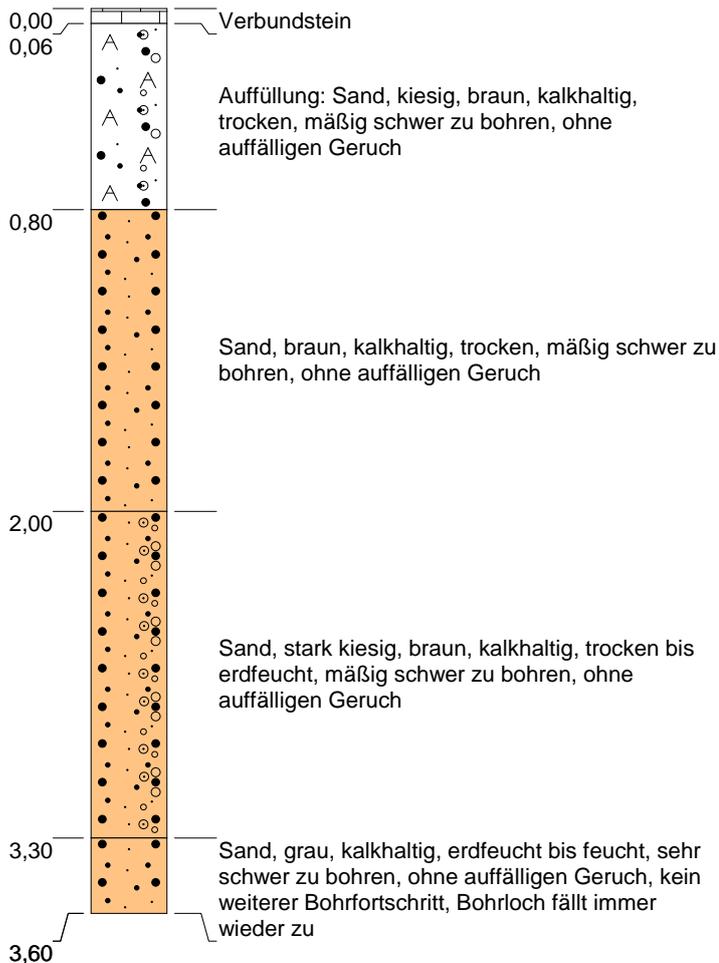
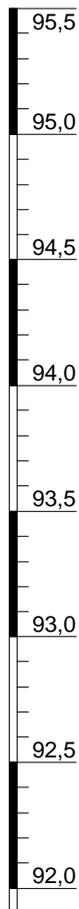
ANLAGE 2

SCHICHTPROFILE UND AUSBAUDATEN

RKS 1

Bohransatzpunkt: 95,50 m+NH

m+NH



Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

Sondierprofil nach DIN 4023

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 200876
Gez.	18.08.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	12.08.2020	M. Hakala, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

WST-GmbH
Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

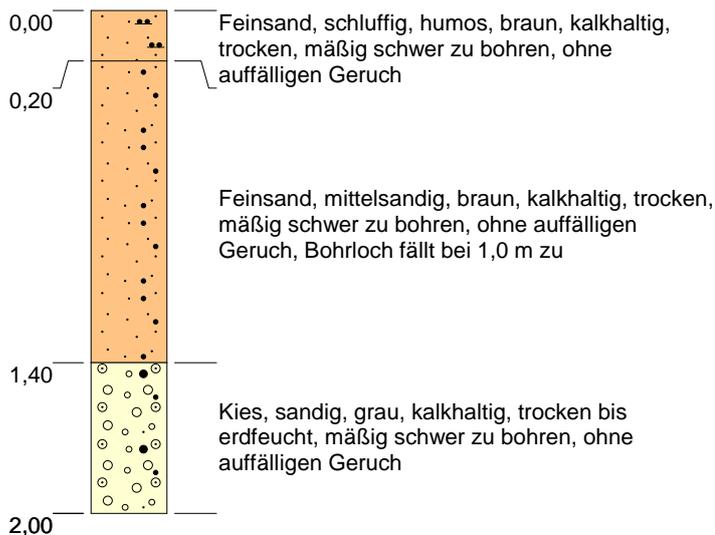
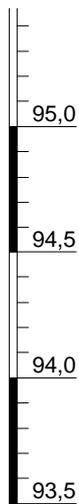
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

WST - Umweltgeol. und Hydrogeol. Erkundungen GmbH
WST - GmbH
Reg. MA 335640

RKS 2

Bohransatzpunkt: 95,47 m+NH

m+NH



Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

Sondierprofil nach DIN 4023

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 200876
Gez.	18.08.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	12.08.2020	M. Hakala, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			



WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

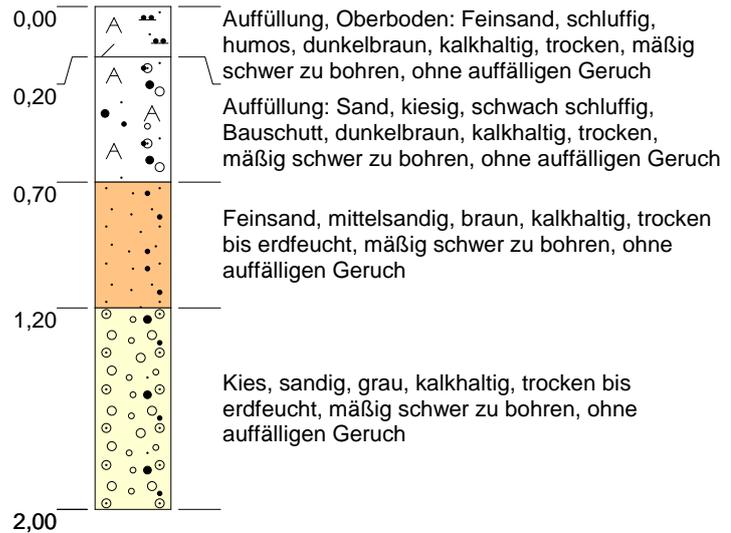
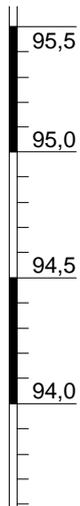
Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

RKS 3

Bohransatzpunkt: 95,58 m+NH

m+NH



Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

Sondierprofil nach DIN 4023

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 200876
Gez.	18.08.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	12.08.2020	M. Hakala, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			



WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

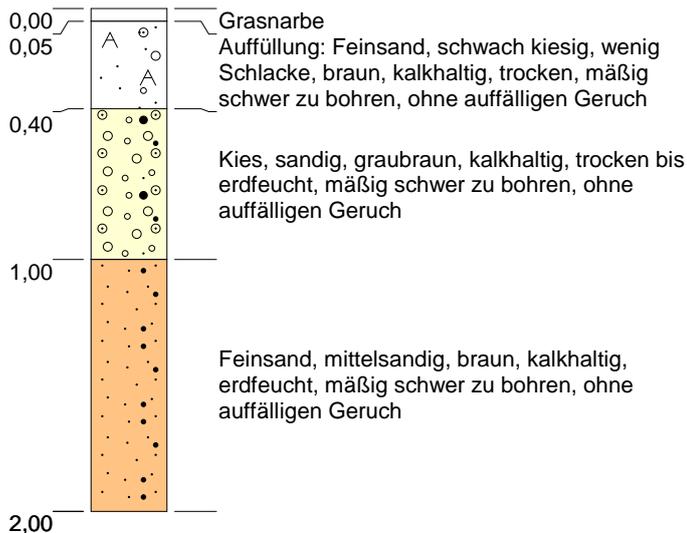
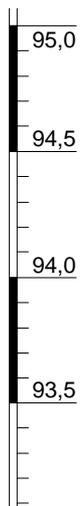
Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

RKS 4

Bohransatzpunkt: 95,07 m+NH

m+NH



Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

Sondierprofil nach DIN 4023

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

WST - GmbH
Reg. MA 335640

WST-GmbH
Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

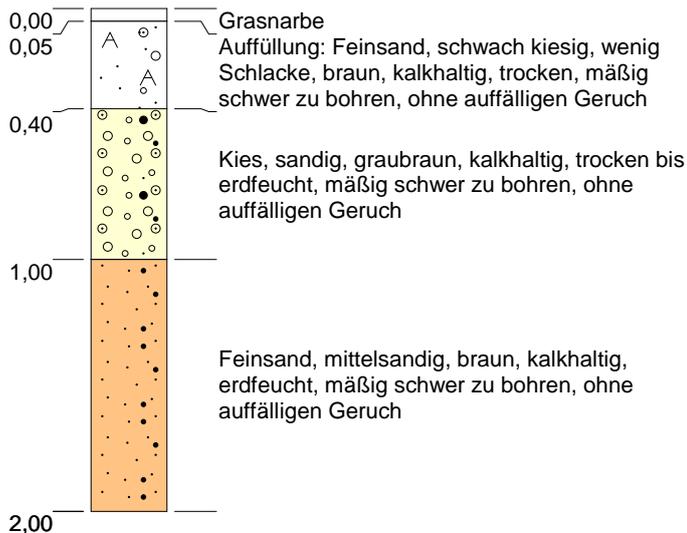
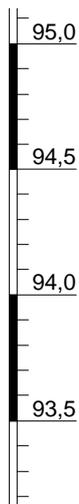
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 200876
Gez.	18.08.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:30
Bearb.	12.08.2020	M. Hakala, Dipl.-Geol.	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

RKS 5

Bohransatzpunkt: 95,14 m+NH

m+NH



Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

Sondierprofil nach DIN 4023

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 200876
Gez.	18.08.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	12.08.2020	M. Hakala, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			



WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

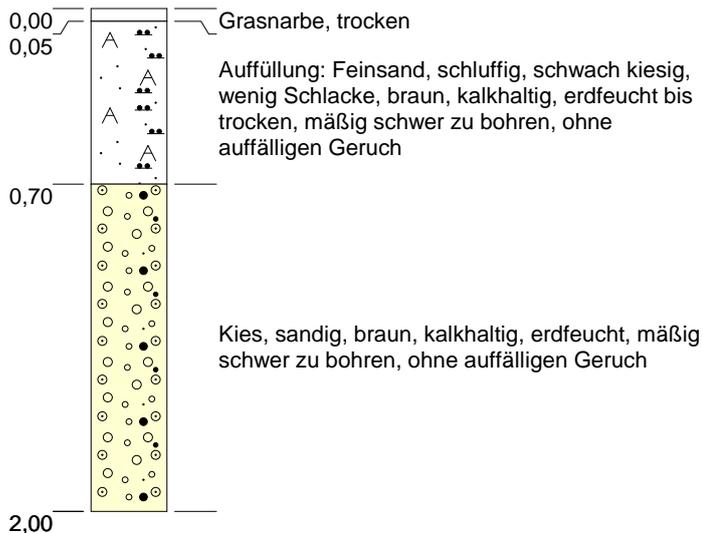
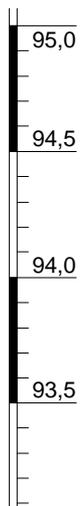
Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

RKS 6

Bohransatzpunkt: 95,07 m+NH

m+NH



Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

Sondierprofil nach DIN 4023

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 200876
Gez.	18.08.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	12.08.2020	M. Hakala, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			



WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

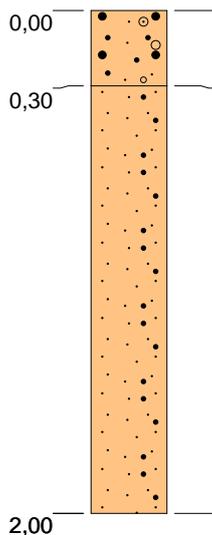
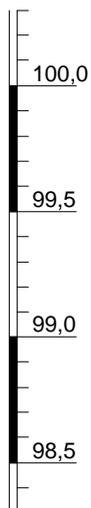
Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

RKS 7

Bohransatzpunkt: 100,30 m+NH

m+NH



0,00 Sand, schwach kiesig, schwach humos, braun, kalkhaltig, trocken, mäßig schwer zu bohren, ohne auffälligen Geruch

0,30 Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, braun, kalkhaltig, trocken, mäßig schwer zu bohren, ohne auffälligen Geruch

2,00

Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

Sondierprofil nach DIN 4023

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 200876
Gez.	18.08.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	12.08.2020	M. Hakala, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			



WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

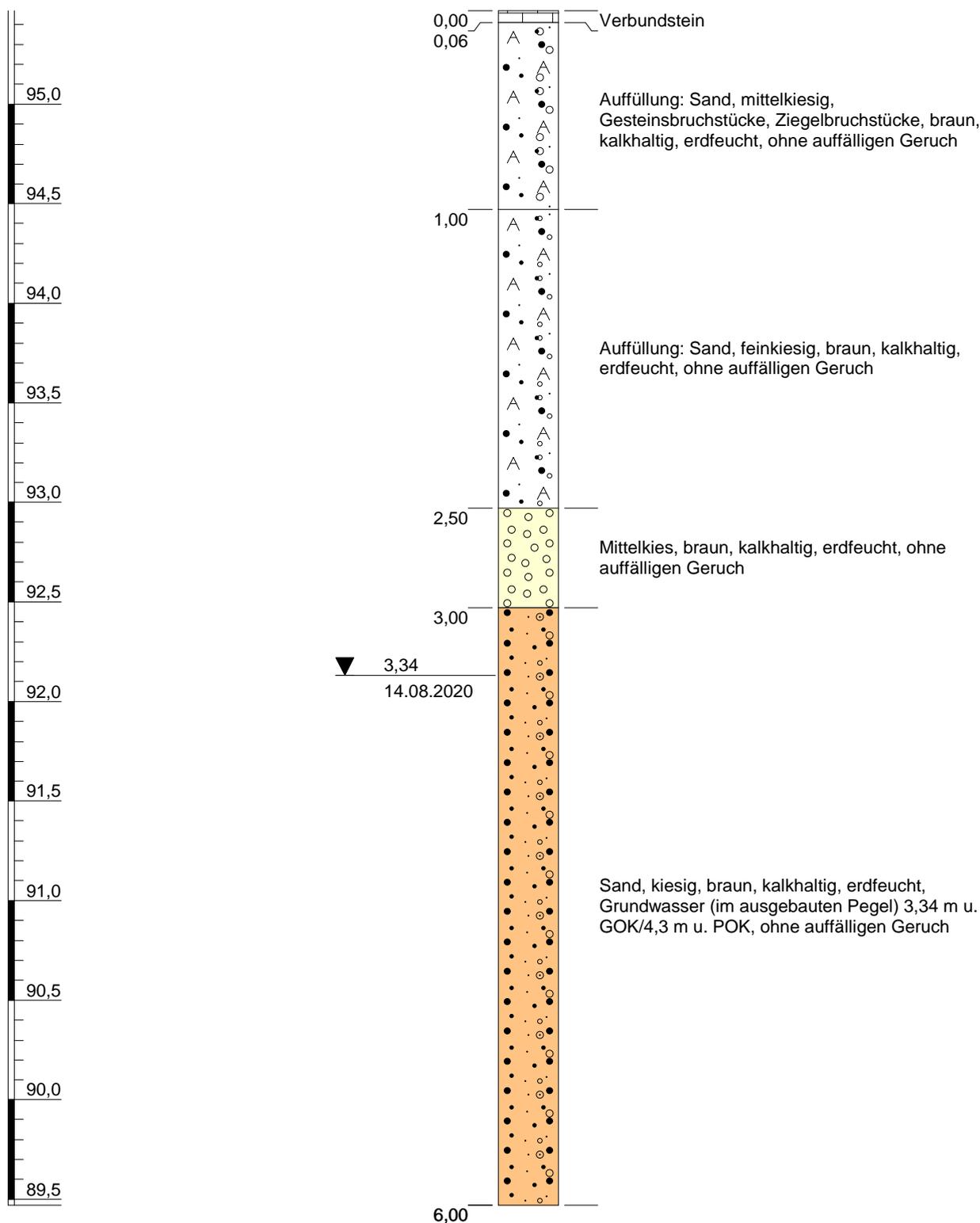
Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

Pegel 1

Bohransatzpunkt: 95,47 m+NH

m+NH



Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

Sondierprofil nach DIN 4023

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 200876
Gez.	18.08.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	14.08.2020	S. Katzenberger, M.Sc. Geowiss.	
Gepr.			
Ges.			



WST-GmbH

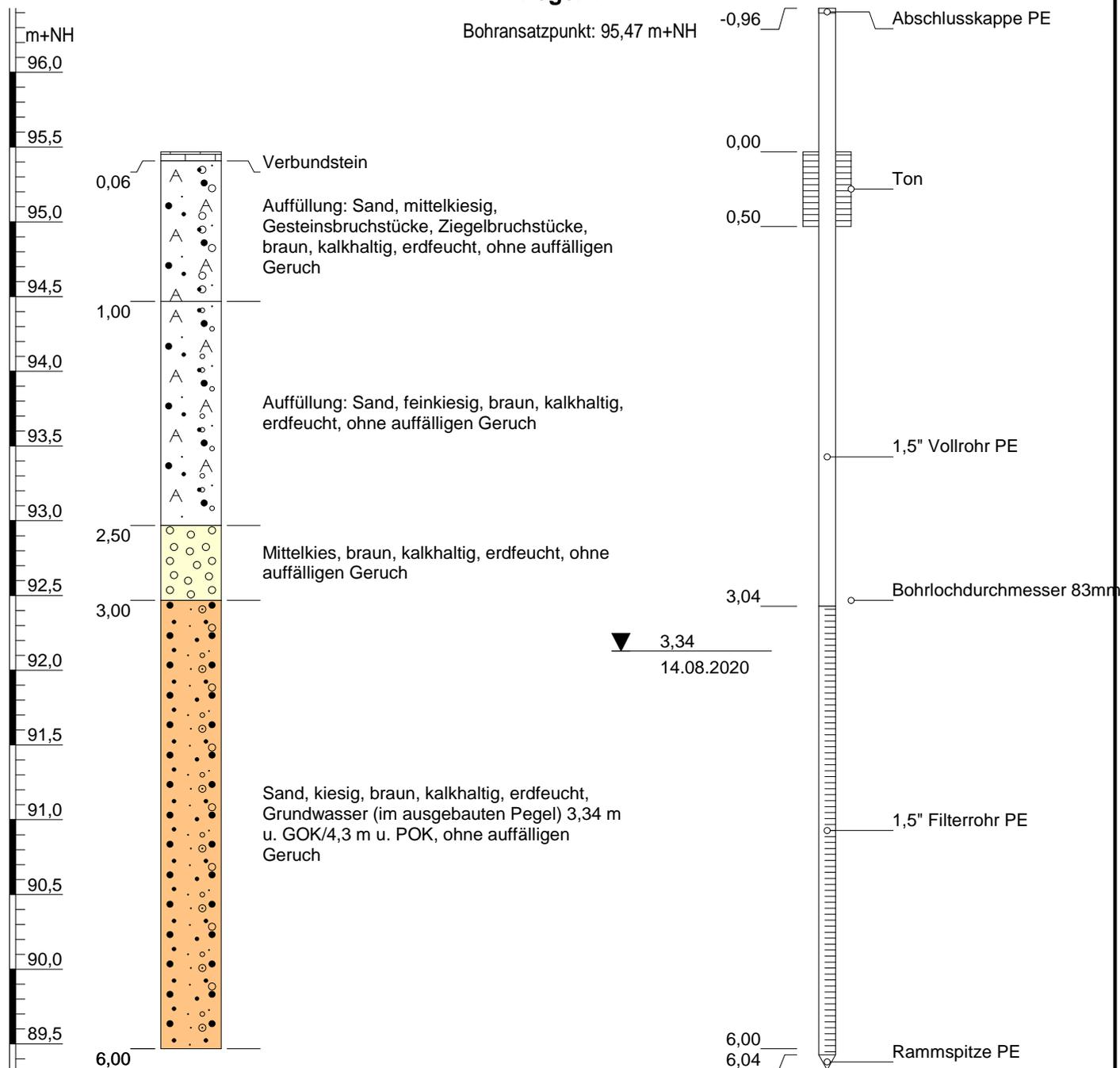
Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

Pegel 1

Bohransatzpunkt: 95,47 m+NH



Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 200876
Gez.	18.08.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	14.08.2020	S. Katzenberger, M.Sc. Geowiss.	
Gepr.		Geowiss.	
Ges.			

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann



WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

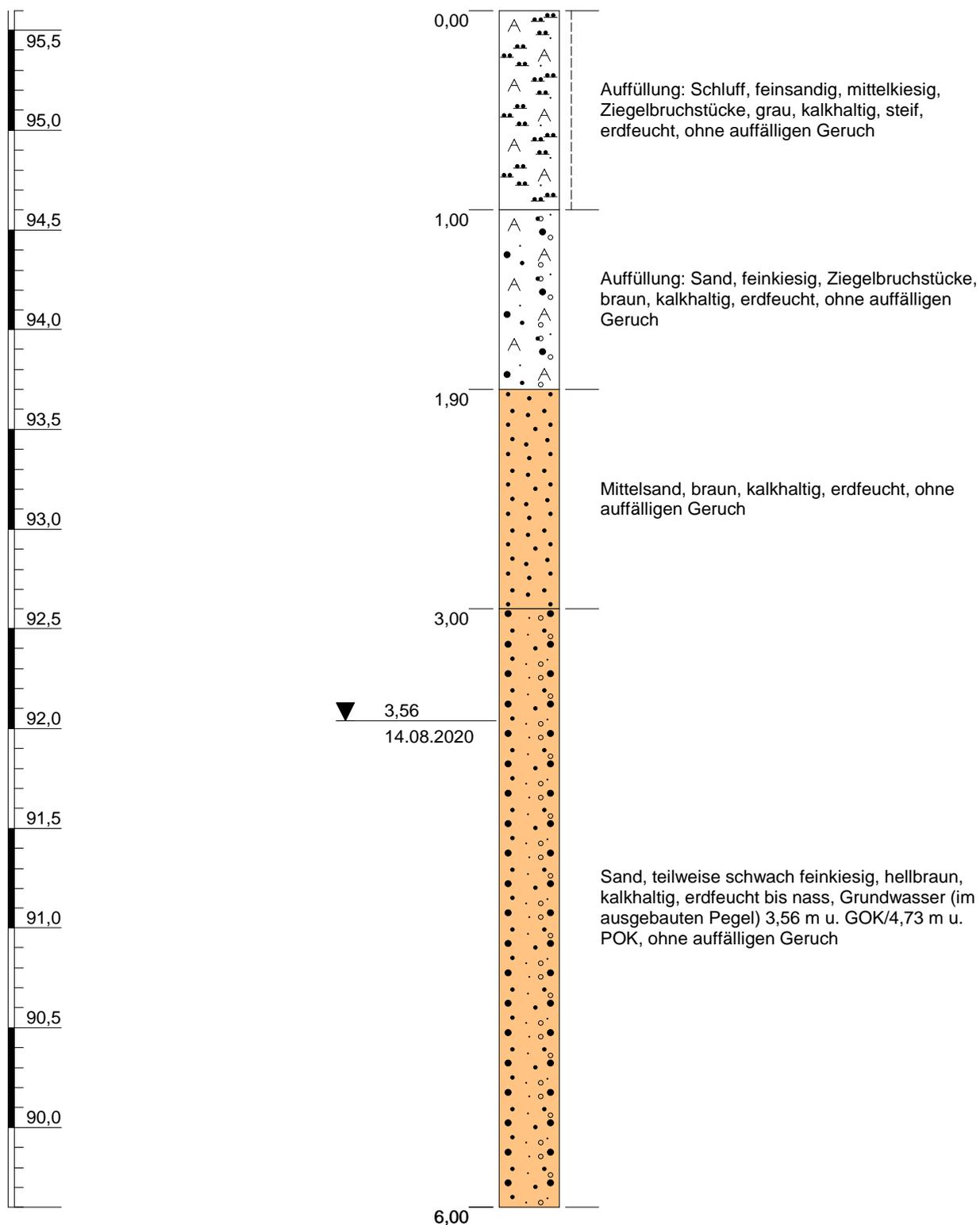
Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

Pegel 3

Bohransatzpunkt: 95,60 m+NH

m+NH



Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

Sondierprofil nach DIN 4023

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

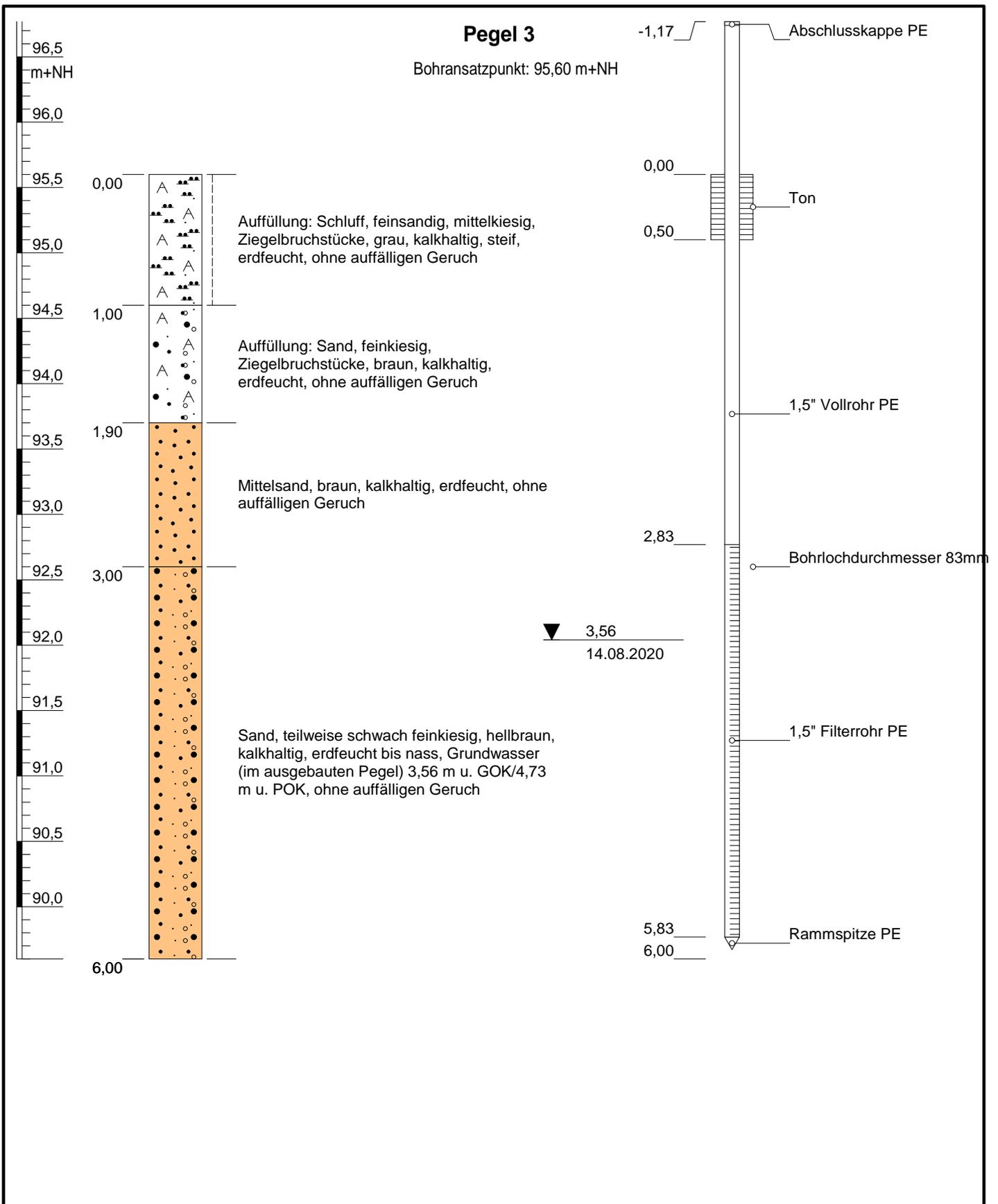
	Datum	Name	Projekt-Nr.: 200876
Gez.	18.08.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	14.08.2020	S. Katzenberger, M.Sc. Geowiss.	
Gepr.			
Ges.			

WST-GmbH
Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

WST - Umweltgeol. und Hydrogeol. Erkundungen GmbH
WST - GmbH
Reg. MA 335640



Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 200876
Gez.	18.08.2020	L. Krupp, M.Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	14.08.2020	S. Katzenberger, M.Sc. Geowiss.	
Gepr.			
Ges.			

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann



WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

ANLAGE 3

PROTOKOLLE VERSICKERUNGSVERSUCHE
(OPEN-END-TST IN UNGESÄTTIGTER BODENZONE)

Projekt:	Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr:	200876
Datum:	13.+14.08.2020
Ausführender:	S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

GPS-Koordinaten und NH-Höhen

Sondierung	Gauß-Krüger-Koordinaten		Höhe [m ü. NH*]
	Rechtswert	Hochwert	
RKS 4 TIEF GOK	3466275,65	5474515,30	95,07
RKS 4 FLACH GOK	3466275,34	5474515,44	95,06
RKS 5 FLACH GOK	3466257,78	5474518,53	95,15
RKS 5 TIEF GOK	3466258,28	5474518,45	95,14
RKS 6 TIEF GOK	3466215,21	5474528,74	95,07
RKS 6 FLACH GOK	3466214,86	5474528,71	95,03
RKS 3 FLACH GOK	3466157,36	5474485,11	95,59
RKS 3 TIEF GOK	3466156,81	5474485,29	95,58
RKS 2 GOK	3466187,64	5474473,88	95,47
RKS 1 GOK	3466258,15	5474466,85	95,50
RKS 7 GOK	3466188,73	5474605,34	100,30
PEGEL3 GOK	3466156,66	5474485,28	95,60
PEGEL3 POK	3466156,67	5474485,53	96,77
PEGEL1 POK	3466258,15	5474466,74	96,43
PEGEL1 GOK	3466258,00	5474466,57	95,47

*DHHN 16

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 1	RKS 1	Versuchstiefe: 1,15	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
1,790	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 1,05E-06
1,775	30	0,015	3,44E-05	1,15E-06	
1,760	60	0,030	6,87E-05	1,15E-06	
1,740	90	0,050	1,15E-04	1,53E-06	
1,730	120	0,060	1,37E-04	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 1,79
1,715	150	0,075	1,72E-04	1,15E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
1,700	180	0,090	2,06E-04	1,15E-06	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
1,685	210	0,105	2,40E-04	1,15E-06	1 cm Absenkung = ml 22,90
1,675	240	0,115	2,63E-04	7,63E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
1,660	270	0,130	2,98E-04	1,15E-06	Mittelwert h [m] 1,648
1,640	300	0,150	3,44E-04	1,53E-06	
1,630	330	0,160	3,66E-04	7,63E-07	
1,620	360	0,170	3,89E-04	7,63E-07	
1,600	390	0,190	4,35E-04	1,53E-06	
1,590	420	0,200	4,58E-04	7,63E-07	
1,580	450	0,210	4,81E-04	7,63E-07	
1,570	480	0,220	5,04E-04	7,63E-07	
1,555	510	0,235	5,38E-04	1,15E-06	
1,540	540	0,250	5,73E-04	1,15E-06	
1,530	570	0,260	5,95E-04	7,63E-07	
1,515	600	0,275	6,30E-04	1,15E-06	

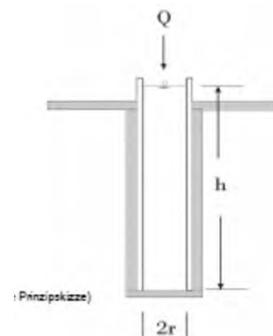
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{1,05E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,245 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{4,29E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 2 **RKS 1** **Versuchstiefe: 1,15** **m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
1,790	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 1,12E-06
1,770	30	0,020	4,58E-05	1,53E-06	
1,755	60	0,035	8,02E-05	1,15E-06	
1,740	90	0,050	1,15E-04	1,15E-06	
1,720	120	0,070	1,60E-04	1,53E-06	
1,710	150	0,080	1,83E-04	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 1,79
1,695	180	0,095	2,18E-04	1,15E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
1,680	210	0,110	2,52E-04	1,15E-06	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
1,666	240	0,124	2,84E-04	1,07E-06	1 cm Absenkung = ml 22,90
1,650	270	0,140	3,21E-04	1,22E-06	Radius Messrohr [m] 0,027
1,635	300	0,155	3,55E-04	1,15E-06	Mittelwert h [m] 1,638
1,620	330	0,170	3,89E-04	1,15E-06	
1,605	360	0,185	4,24E-04	1,15E-06	
1,590	390	0,200	4,58E-04	1,15E-06	
1,580	420	0,210	4,81E-04	7,63E-07	
1,570	450	0,220	5,04E-04	7,63E-07	
1,555	480	0,235	5,38E-04	1,15E-06	
1,540	510	0,250	5,73E-04	1,15E-06	
1,530	540	0,260	5,95E-04	7,63E-07	
1,510	570	0,280	6,41E-04	1,53E-06	
1,496	600	0,294	6,73E-04	1,07E-06	

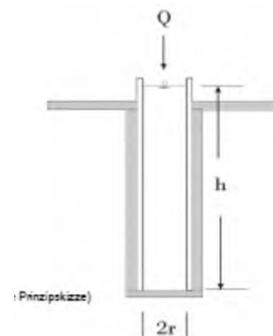
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{1,12E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,243 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{4,61E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 3	RKS 1	Versuchstiefe: 1,15	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
1,790	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 1,15E-06
1,765	30	0,025	5,73E-05	1,91E-06	
1,750	60	0,040	9,16E-05	1,15E-06	
1,730	90	0,060	1,37E-04	1,53E-06	
1,715	120	0,075	1,72E-04	1,15E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 1,79
1,700	150	0,090	2,06E-04	1,15E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
1,685	180	0,105	2,40E-04	1,15E-06	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
1,670	210	0,120	2,75E-04	1,15E-06	1 cm Absenkung = ml 22,90
1,655	240	0,135	3,09E-04	1,15E-06	Radius Messrohr [m] 0,027
1,640	270	0,150	3,44E-04	1,15E-06	Mittelwert h [m] 1,629
1,625	300	0,165	3,78E-04	1,15E-06	
1,610	330	0,180	4,12E-04	1,15E-06	
1,595	360	0,195	4,47E-04	1,15E-06	
1,580	390	0,210	4,81E-04	1,15E-06	
1,570	420	0,220	5,04E-04	7,63E-07	
1,560	450	0,230	5,27E-04	7,63E-07	
1,545	480	0,245	5,61E-04	1,15E-06	
1,525	510	0,265	6,07E-04	1,53E-06	
1,510	540	0,280	6,41E-04	1,15E-06	
1,500	570	0,290	6,64E-04	7,63E-07	
1,490	600	0,300	6,87E-04	7,63E-07	

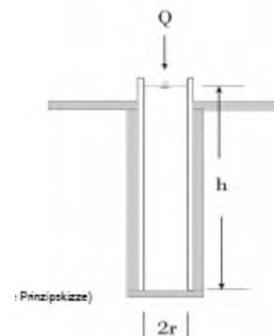
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{1,15E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,242 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
 r = Radius Messrohr
 h = Höhe Wassersäule
 5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{4,73E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 1	RKS 2	Versuchstiefe: 1,00	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,340	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 5,53E-07
0,315	60	0,025	5,73E-05	9,54E-07	
0,300	120	0,040	9,16E-05	5,73E-07	
0,285	180	0,055	1,26E-04	5,73E-07	
0,270	240	0,070	1,60E-04	5,73E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,34
0,260	300	0,080	1,83E-04	3,82E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,245	360	0,095	2,18E-04	5,73E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,235	420	0,105	2,40E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,220	480	0,120	2,75E-04	5,73E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,210	540	0,130	2,98E-04	3,82E-07	Mittelwert h [m] 0,261
0,195	600	0,145	3,32E-04	5,73E-07	

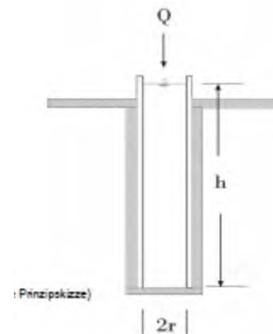
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{5,53E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,039 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
 r = Radius Messrohr
 h = Höhe Wassersäule
 5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{1,43E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 2	RKS 2	Versuchstiefe: 1,00	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,340	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 4,96E-07
0,320	60	0,020	4,58E-05	7,63E-07	
0,305	120	0,035	8,02E-05	5,73E-07	
0,295	180	0,045	1,03E-04	3,82E-07	
0,285	240	0,055	1,26E-04	3,82E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,34
0,270	300	0,070	1,60E-04	5,73E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,255	360	0,085	1,95E-04	5,73E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,245	420	0,095	2,18E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,235	480	0,105	2,40E-04	3,82E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,225	540	0,115	2,63E-04	3,82E-07	Mittelwert h [m] 0,271
0,210	600	0,130	2,98E-04	5,73E-07	

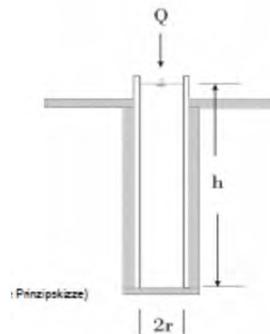
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{4,96E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,040 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
 r = Radius Messrohr
 h = Höhe Wassersäule
 5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{1,23E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 3	RKS 2	Versuchstiefe: 1,00	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,340	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 4,39E-07
0,320	60	0,020	4,58E-05	7,63E-07	
0,310	120	0,030	6,87E-05	3,82E-07	
0,300	180	0,040	9,16E-05	3,82E-07	
0,290	240	0,050	1,15E-04	3,82E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,34
0,280	300	0,060	1,37E-04	3,82E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,270	360	0,070	1,60E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,260	420	0,080	1,83E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,250	480	0,090	2,06E-04	3,82E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,235	540	0,105	2,40E-04	5,73E-07	Mittelwert h [m] 0,280
0,225	600	0,115	2,63E-04	3,82E-07	

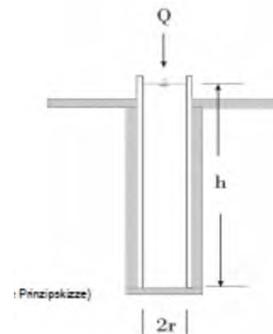
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{4,39E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,042 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
 r = Radius Messrohr
 h = Höhe Wassersäule
 5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{1,06E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 1	RKS 3 flach	Versuchstiefe: 0,70	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,800	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 4,01E-07
0,790	60	0,010	2,29E-05	3,82E-07	
0,780	120	0,020	4,58E-05	3,82E-07	
0,765	180	0,035	8,02E-05	5,73E-07	
0,755	240	0,045	1,03E-04	3,82E-07	
0,740	300	0,060	1,37E-04	5,73E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,80
0,730	360	0,070	1,60E-04	3,82E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,720	420	0,080	1,83E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,710	480	0,090	2,06E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,700	540	0,100	2,29E-04	3,82E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,695	600	0,105	2,40E-04	1,91E-07	Mittelwert h [m] 0,744

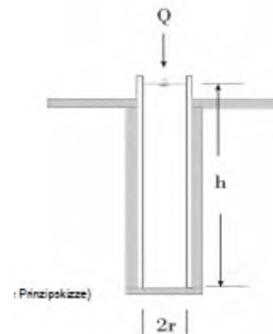
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{4,01E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,110 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
 r = Radius Messrohr
 h = Höhe Wassersäule
 5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{3,63E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 2 **RKS 3 flach** **Versuchstiefe: 0,70** **m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,800	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 3,63E-07
0,790	60	0,010	2,29E-05	3,82E-07	
0,780	120	0,020	4,58E-05	3,82E-07	
0,770	180	0,030	6,87E-05	3,82E-07	
0,760	240	0,040	9,16E-05	3,82E-07	
0,750	300	0,050	1,15E-04	3,82E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,80
0,740	360	0,060	1,37E-04	3,82E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,730	420	0,070	1,60E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,725	480	0,075	1,72E-04	1,91E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,720	540	0,080	1,83E-04	1,91E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,705	600	0,095	2,18E-04	5,73E-07	Mittelwert h [m] 0,752

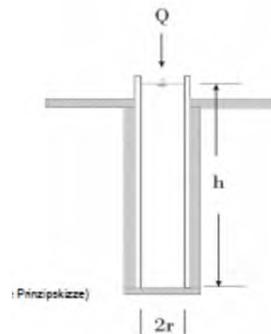
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{3,63E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,112 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{3,25E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 3 **RKS 3 flach** **Versuchstiefe: 0,70** **m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,800	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 3,24E-07
0,795	60	0,005	1,15E-05	1,91E-07	
0,785	120	0,015	3,44E-05	3,82E-07	
0,775	180	0,025	5,73E-05	3,82E-07	
0,765	240	0,035	8,02E-05	3,82E-07	
0,760	300	0,040	9,16E-05	1,91E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,80
0,750	360	0,050	1,15E-04	3,82E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,740	420	0,060	1,37E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,730	480	0,070	1,60E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,720	540	0,080	1,83E-04	3,82E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,715	600	0,085	1,95E-04	1,91E-07	Mittelwert h [m] 0,758

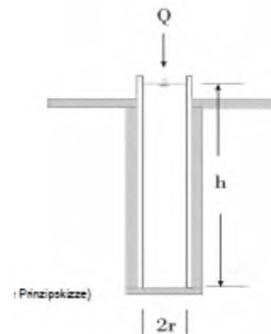
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{3,24E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,113 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{2,88E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 1	RKS 3 tief	Versuchstiefe: 1,26	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	------------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
1,650	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 6,87E-07
1,630	60	0,020	4,58E-05	7,63E-07	
1,610	120	0,040	9,16E-05	7,63E-07	
1,590	180	0,060	1,37E-04	7,63E-07	
1,570	240	0,080	1,83E-04	7,63E-07	
1,550	300	0,100	2,29E-04	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 1,65
1,530	360	0,120	2,75E-04	7,63E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
1,515	420	0,135	3,09E-04	5,73E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
1,500	480	0,150	3,44E-04	5,73E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
1,485	540	0,165	3,78E-04	5,73E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
1,470	600	0,180	4,12E-04	5,73E-07	Mittelwert h [m] 1,555

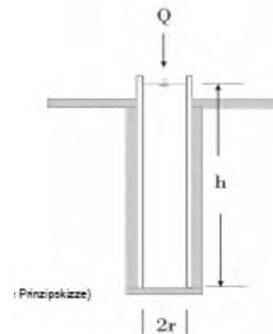
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{6,87E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,231 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{2,98E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 2	RKS 3 tief	Versuchstiefe: 1,26	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	------------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
1,650	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 5,73E-07
1,635	60	0,015	3,44E-05	5,73E-07	
1,615	120	0,035	8,02E-05	7,63E-07	
1,600	180	0,050	1,15E-04	5,73E-07	
1,585	240	0,065	1,49E-04	5,73E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 1,65
1,570	300	0,080	1,83E-04	5,73E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
1,550	360	0,100	2,29E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
1,540	420	0,110	2,52E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
1,525	480	0,125	2,86E-04	5,73E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
1,510	540	0,140	3,21E-04	5,73E-07	Mittelwert h [m] 1,571
1,500	600	0,150	3,44E-04	3,82E-07	

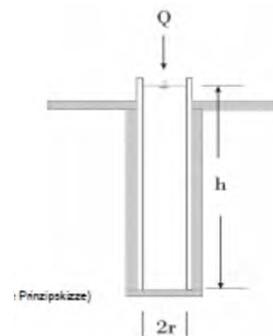
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{5,73E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,233 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
 r = Radius Messrohr
 h = Höhe Wassersäule
 5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{2,45E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 1	RKS 4 flach	Versuchstiefe: 0,85	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,770	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 6,30E-07
0,760	30	0,010	2,29E-05	7,63E-07	
0,750	60	0,020	4,58E-05	7,63E-07	
0,740	90	0,030	6,87E-05	7,63E-07	
0,730	120	0,040	9,16E-05	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,77
0,720	150	0,050	1,15E-04	7,63E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,710	180	0,060	1,37E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,705	210	0,065	1,49E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,700	240	0,070	1,60E-04	3,82E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,690	270	0,080	1,83E-04	7,63E-07	Mittelwert h [m] 0,684
0,685	300	0,085	1,95E-04	3,82E-07	
0,680	330	0,090	2,06E-04	3,82E-07	
0,670	360	0,100	2,29E-04	7,63E-07	
0,660	390	0,110	2,52E-04	7,63E-07	
0,655	420	0,115	2,63E-04	3,82E-07	
0,645	450	0,125	2,86E-04	7,63E-07	
0,635	480	0,135	3,09E-04	7,63E-07	
0,620	510	0,150	3,44E-04	1,15E-06	
0,615	540	0,155	3,55E-04	3,82E-07	
0,610	570	0,160	3,66E-04	3,82E-07	
0,605	600	0,165	3,78E-04	3,82E-07	

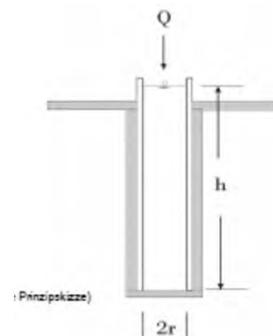
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{6,30E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,102 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{6,20E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 2 RKS 4 flach Versuchstiefe: 0,85 m u. GOK Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,770	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 5,34E-07
0,765	30	0,005	1,15E-05	3,82E-07	
0,755	60	0,015	3,44E-05	7,63E-07	
0,745	90	0,025	5,73E-05	7,63E-07	
0,740	120	0,030	6,87E-05	3,82E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,77
0,730	150	0,040	9,16E-05	7,63E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,725	180	0,045	1,03E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,715	210	0,055	1,26E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,710	240	0,060	1,37E-04	3,82E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,700	270	0,070	1,60E-04	7,63E-07	Mittelwert h [m] 0,697
0,695	300	0,075	1,72E-04	3,82E-07	
0,690	330	0,080	1,83E-04	3,82E-07	
0,680	360	0,090	2,06E-04	7,63E-07	
0,675	390	0,095	2,18E-04	3,82E-07	
0,670	420	0,100	2,29E-04	3,82E-07	
0,660	450	0,110	2,52E-04	7,63E-07	
0,655	480	0,115	2,63E-04	3,82E-07	
0,650	510	0,120	2,75E-04	3,82E-07	
0,645	540	0,125	2,86E-04	3,82E-07	
0,635	570	0,135	3,09E-04	7,63E-07	
0,630	600	0,140	3,21E-04	3,82E-07	

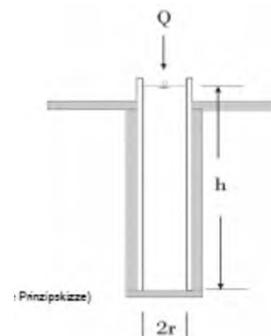
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{5,34E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,104 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{5,16E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 3	RKS 4 flach	Versuchstiefe: 0,85	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,770	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 4,77E-07
0,765	30	0,005	1,15E-05	3,82E-07	
0,755	60	0,015	3,44E-05	7,63E-07	
0,745	90	0,025	5,73E-05	7,63E-07	
0,740	120	0,030	6,87E-05	3,82E-07	
0,735	150	0,035	8,02E-05	3,82E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,77
0,725	180	0,045	1,03E-04	7,63E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,720	210	0,050	1,15E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,715	240	0,055	1,26E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,710	270	0,060	1,37E-04	3,82E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,700	300	0,070	1,60E-04	7,63E-07	Mittelwert h [m] 0,704
0,695	330	0,075	1,72E-04	3,82E-07	
0,690	360	0,080	1,83E-04	3,82E-07	
0,680	390	0,090	2,06E-04	7,63E-07	
0,680	420	0,090	2,06E-04	0,00E+00	
0,675	450	0,095	2,18E-04	3,82E-07	
0,670	480	0,100	2,29E-04	3,82E-07	
0,665	510	0,105	2,40E-04	3,82E-07	
0,660	540	0,110	2,52E-04	3,82E-07	
0,650	570	0,120	2,75E-04	7,63E-07	
0,645	600	0,125	2,86E-04	3,82E-07	

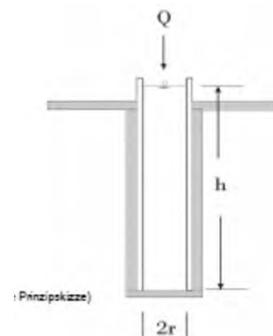
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{4,77E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,105 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{4,56E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 1 RKS 4 tief Versuchstiefe: 1,39 m u. GOK Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
1,760	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 5,92E-07
1,750	30	0,010	2,29E-05	7,63E-07	
1,740	60	0,020	4,58E-05	7,63E-07	
1,735	90	0,025	5,73E-05	3,82E-07	
1,725	120	0,035	8,02E-05	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 1,76
1,720	150	0,040	9,16E-05	3,82E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
1,710	180	0,050	1,15E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
1,705	210	0,055	1,26E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
1,695	240	0,065	1,49E-04	7,63E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
1,690	270	0,070	1,60E-04	3,82E-07	Mittelwert h [m] 1,680
1,680	300	0,080	1,83E-04	7,63E-07	
1,670	330	0,090	2,06E-04	7,63E-07	
1,665	360	0,095	2,18E-04	3,82E-07	
1,660	390	0,100	2,29E-04	3,82E-07	
1,645	420	0,115	2,63E-04	1,15E-06	
1,640	450	0,120	2,75E-04	3,82E-07	
1,635	480	0,125	2,86E-04	3,82E-07	
1,620	510	0,140	3,21E-04	1,15E-06	
1,615	540	0,145	3,32E-04	3,82E-07	
1,610	570	0,150	3,44E-04	3,82E-07	
1,605	600	0,155	3,55E-04	3,82E-07	

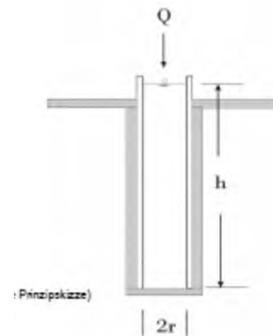
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{5,92E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,249 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{2,37E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 2 RKS 4 tief Versuchstiefe: 1,39 m u. GOK Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
1,760	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 5,53E-07
1,755	30	0,005	1,15E-05	3,82E-07	
1,745	60	0,015	3,44E-05	7,63E-07	
1,740	90	0,020	4,58E-05	3,82E-07	
1,730	120	0,030	6,87E-05	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 1,76
1,720	150	0,040	9,16E-05	7,63E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
1,715	180	0,045	1,03E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
1,710	210	0,050	1,15E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
1,700	240	0,060	1,37E-04	7,63E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
1,690	270	0,070	1,60E-04	7,63E-07	Mittelwert h [m] 1,687
1,685	300	0,075	1,72E-04	3,82E-07	
1,680	330	0,080	1,83E-04	3,82E-07	
1,670	360	0,090	2,06E-04	7,63E-07	
1,665	390	0,095	2,18E-04	3,82E-07	
1,660	420	0,100	2,29E-04	3,82E-07	
1,650	450	0,110	2,52E-04	7,63E-07	
1,645	480	0,115	2,63E-04	3,82E-07	
1,640	510	0,120	2,75E-04	3,82E-07	
1,630	540	0,130	2,98E-04	7,63E-07	
1,615	570	0,145	3,32E-04	1,15E-06	
1,615	600	0,145	3,32E-04	0,00E+00	

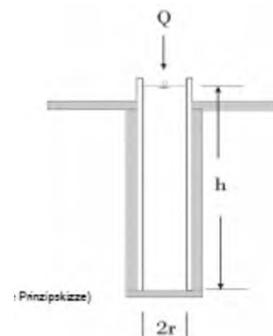
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{5,53E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,250 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{2,21E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 3 **RKS 4 tief** **Versuchstiefe: 1,39** **m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
1,760	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 5,34E-07
1,755	30	0,005	1,15E-05	3,82E-07	
1,740	60	0,020	4,58E-05	1,15E-06	
1,735	90	0,025	5,73E-05	3,82E-07	
1,725	120	0,035	8,02E-05	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 1,76
1,720	150	0,040	9,16E-05	3,82E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
1,710	180	0,050	1,15E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
1,705	210	0,055	1,26E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
1,700	240	0,060	1,37E-04	3,82E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
1,695	270	0,065	1,49E-04	3,82E-07	Mittelwert h [m] 1,687
1,685	300	0,075	1,72E-04	7,63E-07	
1,680	330	0,080	1,83E-04	3,82E-07	
1,675	360	0,085	1,95E-04	3,82E-07	
1,665	390	0,095	2,18E-04	7,63E-07	
1,660	420	0,100	2,29E-04	3,82E-07	
1,655	450	0,105	2,40E-04	3,82E-07	
1,645	480	0,115	2,63E-04	7,63E-07	
1,640	510	0,120	2,75E-04	3,82E-07	
1,630	540	0,130	2,98E-04	7,63E-07	
1,625	570	0,135	3,09E-04	3,82E-07	
1,620	600	0,140	3,21E-04	3,82E-07	

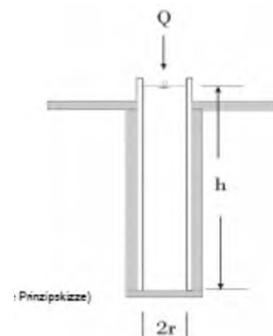
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{5,34E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,251 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{2,13E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 1	RKS 5 flach	Versuchstiefe: 1,00	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,820	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 1,24E-06
0,785	30	0,035	8,02E-05	2,67E-06	
0,765	60	0,055	1,26E-04	1,53E-06	
0,745	90	0,075	1,72E-04	1,53E-06	
0,725	120	0,095	2,18E-04	1,53E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,82
0,705	150	0,115	2,63E-04	1,53E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,685	180	0,135	3,09E-04	1,53E-06	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,665	210	0,155	3,55E-04	1,53E-06	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,655	240	0,165	3,78E-04	7,63E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,640	270	0,180	4,12E-04	1,15E-06	Mittelwert h [m] 0,633
0,620	300	0,200	4,58E-04	1,53E-06	
0,600	330	0,220	5,04E-04	1,53E-06	
0,585	360	0,235	5,38E-04	1,15E-06	
0,575	390	0,245	5,61E-04	7,63E-07	
0,565	420	0,255	5,84E-04	7,63E-07	
0,555	450	0,265	6,07E-04	7,63E-07	
0,545	480	0,275	6,30E-04	7,63E-07	
0,535	510	0,285	6,53E-04	7,63E-07	
0,520	540	0,300	6,87E-04	1,15E-06	
0,510	570	0,310	7,10E-04	7,63E-07	
0,495	600	0,325	7,44E-04	1,15E-06	

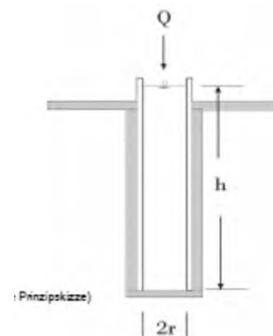
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{1,24E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,094 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
 r = Radius Messrohr
 h = Höhe Wassersäule
 5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{1,32E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 2 **RKS 5 flach** **Versuchstiefe: 1,00** **m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,820	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 1,03E-06
0,800	30	0,020	4,58E-05	1,53E-06	
0,780	60	0,040	9,16E-05	1,53E-06	
0,760	90	0,060	1,37E-04	1,53E-06	
0,750	120	0,070	1,60E-04	7,63E-07	
0,735	150	0,085	1,95E-04	1,15E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,82
0,720	180	0,100	2,29E-04	1,15E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,705	210	0,115	2,63E-04	1,15E-06	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,685	240	0,135	3,09E-04	1,53E-06	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,670	270	0,150	3,44E-04	1,15E-06	Radius Messrohr [m] 0,027
0,660	300	0,160	3,66E-04	7,63E-07	Mittelwert h [m] 0,669
0,650	330	0,170	3,89E-04	7,63E-07	
0,635	360	0,185	4,24E-04	1,15E-06	
0,620	390	0,200	4,58E-04	1,15E-06	
0,610	420	0,210	4,81E-04	7,63E-07	
0,600	450	0,220	5,04E-04	7,63E-07	
0,590	480	0,230	5,27E-04	7,63E-07	
0,580	510	0,240	5,50E-04	7,63E-07	
0,570	540	0,250	5,73E-04	7,63E-07	
0,560	570	0,260	5,95E-04	7,63E-07	
0,550	600	0,270	6,18E-04	7,63E-07	

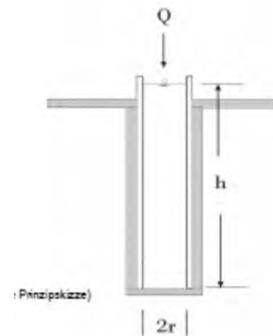
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{1,03E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,099 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{1,04E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 3 RKS 5 flach Versuchstiefe: 1,00 m u. GOK Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,820	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 1,01E-06
0,790	30	0,030	6,87E-05	2,29E-06	
0,775	60	0,045	1,03E-04	1,15E-06	
0,755	90	0,065	1,49E-04	1,53E-06	
0,740	120	0,080	1,83E-04	1,15E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,82
0,725	150	0,095	2,18E-04	1,15E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,710	180	0,110	2,52E-04	1,15E-06	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,700	210	0,120	2,75E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,685	240	0,135	3,09E-04	1,15E-06	Radius Messrohr [m] 0,027
0,675	270	0,145	3,32E-04	7,63E-07	Mittelwert h [m] 0,668
0,660	300	0,160	3,66E-04	1,15E-06	
0,650	330	0,170	3,89E-04	7,63E-07	
0,635	360	0,185	4,24E-04	1,15E-06	
0,625	390	0,195	4,47E-04	7,63E-07	
0,615	420	0,205	4,69E-04	7,63E-07	
0,600	450	0,220	5,04E-04	1,15E-06	
0,590	480	0,230	5,27E-04	7,63E-07	
0,585	510	0,235	5,38E-04	3,82E-07	
0,575	540	0,245	5,61E-04	7,63E-07	
0,565	570	0,255	5,84E-04	7,63E-07	
0,555	600	0,265	6,07E-04	7,63E-07	

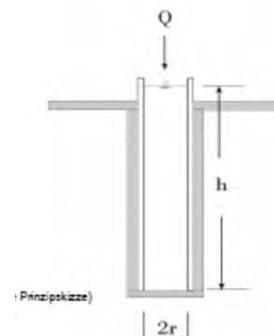
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{1,01E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,099 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{1,02E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 1 **RKS 5 tief** **Versuchstiefe: 1,52** **m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
1,750	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 7,63E-07
1,735	30	0,015	3,44E-05	1,15E-06	
1,720	60	0,030	6,87E-05	1,15E-06	
1,710	90	0,040	9,16E-05	7,63E-07	
1,700	120	0,050	1,15E-04	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 1,75
1,690	150	0,060	1,37E-04	7,63E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
1,680	180	0,070	1,60E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
1,670	210	0,080	1,83E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
1,660	240	0,090	2,06E-04	7,63E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
1,650	270	0,100	2,29E-04	7,63E-07	Mittelwert h [m] 1,642
1,640	300	0,110	2,52E-04	7,63E-07	
1,630	330	0,120	2,75E-04	7,63E-07	
1,620	360	0,130	2,98E-04	7,63E-07	
1,610	390	0,140	3,21E-04	7,63E-07	
1,600	420	0,150	3,44E-04	7,63E-07	
1,595	450	0,155	3,55E-04	3,82E-07	
1,585	480	0,165	3,78E-04	7,63E-07	
1,575	510	0,175	4,01E-04	7,63E-07	
1,565	540	0,185	4,24E-04	7,63E-07	
1,555	570	0,195	4,47E-04	7,63E-07	
1,550	600	0,200	4,58E-04	3,82E-07	

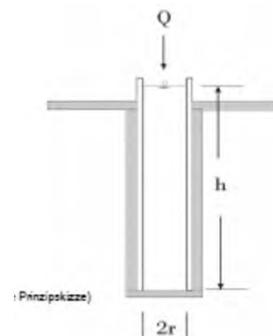
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{7,63E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,244 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{3,13E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 2 **RKS 5 tief** **Versuchstiefe: 1,52 m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
1,750	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 7,63E-07
1,740	30	0,010	2,29E-05	7,63E-07	
1,730	60	0,020	4,58E-05	7,63E-07	
1,715	90	0,035	8,02E-05	1,15E-06	
1,700	120	0,050	1,15E-04	1,15E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 1,75
1,690	150	0,060	1,37E-04	7,63E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
1,680	180	0,070	1,60E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
1,670	210	0,080	1,83E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
1,660	240	0,090	2,06E-04	7,63E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
1,650	270	0,100	2,29E-04	7,63E-07	Mittelwert h [m] 1,643
1,640	300	0,110	2,52E-04	7,63E-07	
1,630	330	0,120	2,75E-04	7,63E-07	
1,620	360	0,130	2,98E-04	7,63E-07	
1,610	390	0,140	3,21E-04	7,63E-07	
1,600	420	0,150	3,44E-04	7,63E-07	
1,590	450	0,160	3,66E-04	7,63E-07	
1,580	480	0,170	3,89E-04	7,63E-07	
1,570	510	0,180	4,12E-04	7,63E-07	
1,565	540	0,185	4,24E-04	3,82E-07	
1,555	570	0,196	4,48E-04	8,02E-07	
1,550	600	0,200	4,58E-04	3,44E-07	

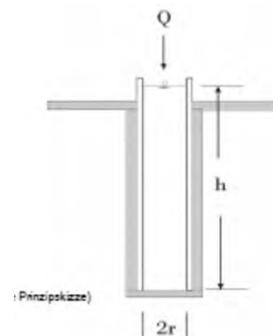
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{7,63E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,244 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{3,13E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 3 **RKS 5 tief** **Versuchstiefe: 1,52** **m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
1,750	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 7,06E-07
1,730	30	0,020	4,58E-05	1,53E-06	
1,715	60	0,035	8,02E-05	1,15E-06	
1,710	90	0,040	9,16E-05	3,82E-07	
1,700	120	0,050	1,15E-04	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 1,75
1,690	150	0,060	1,37E-04	7,63E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
1,680	180	0,070	1,60E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
1,670	210	0,080	1,83E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
1,660	240	0,090	2,06E-04	7,63E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
1,650	270	0,100	2,29E-04	7,63E-07	Mittelwert h [m] 1,647
1,645	300	0,105	2,40E-04	3,82E-07	
1,630	330	0,120	2,75E-04	1,15E-06	
1,625	360	0,125	2,86E-04	3,82E-07	
1,615	390	0,135	3,09E-04	7,63E-07	
1,610	420	0,140	3,21E-04	3,82E-07	
1,605	450	0,145	3,32E-04	3,82E-07	
1,600	480	0,150	3,44E-04	3,82E-07	
1,590	510	0,160	3,66E-04	7,63E-07	
1,580	540	0,170	3,89E-04	7,63E-07	
1,570	570	0,180	4,12E-04	7,63E-07	
1,565	600	0,185	4,24E-04	3,82E-07	

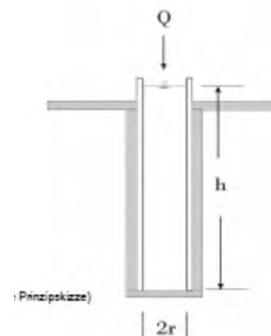
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{7,06E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,245 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{2,89E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 1	RKS 6 flach	Versuchstiefe: 0,98	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,650	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 6,49E-07
0,620	60	0,030	6,87E-05	1,15E-06	
0,610	120	0,040	9,16E-05	3,82E-07	
0,590	180	0,060	1,37E-04	7,63E-07	
0,570	240	0,080	1,83E-04	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,65
0,550	300	0,100	2,29E-04	7,63E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,540	360	0,110	2,52E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,525	420	0,125	2,86E-04	5,73E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,510	480	0,140	3,21E-04	5,73E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,495	540	0,155	3,55E-04	5,73E-07	Mittelwert h [m] 0,558
0,480	600	0,170	3,89E-04	5,73E-07	

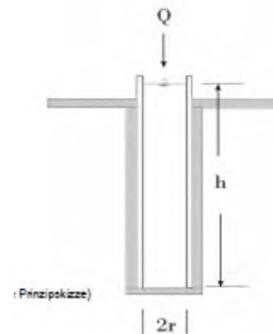
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{6,49E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,083 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
 r = Radius Messrohr
 h = Höhe Wassersäule
 5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{7,83E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 2 **RKS 6 flach** **Versuchstiefe: 0,98** **m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,650	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 4,96E-07
0,635	60	0,015	3,44E-05	5,73E-07	
0,620	120	0,030	6,87E-05	5,73E-07	
0,605	180	0,045	1,03E-04	5,73E-07	
0,590	240	0,060	1,37E-04	5,73E-07	
0,580	300	0,070	1,60E-04	3,82E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,65
0,565	360	0,085	1,95E-04	5,73E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,555	420	0,095	2,18E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,540	480	0,110	2,52E-04	5,73E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,530	540	0,120	2,75E-04	3,82E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,520	600	0,130	2,98E-04	3,82E-07	Mittelwert h [m] 0,581

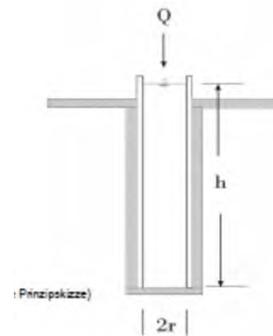
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$k_f = \frac{4,96E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,086 \text{ m}^2} =$$

$$\underline{\underline{5,75E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 3	RKS 6 flach	Versuchstiefe: 0,98	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,650	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 4,20E-07
0,635	60	0,015	3,44E-05	5,73E-07	
0,620	120	0,030	6,87E-05	5,73E-07	
0,610	180	0,040	9,16E-05	3,82E-07	
0,600	240	0,050	1,15E-04	3,82E-07	
0,585	300	0,065	1,49E-04	5,73E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,65
0,575	360	0,075	1,72E-04	3,82E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,570	420	0,080	1,83E-04	1,91E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,560	480	0,090	2,06E-04	3,82E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,550	540	0,100	2,29E-04	3,82E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,540	600	0,110	2,52E-04	3,82E-07	Mittelwert h [m] 0,590

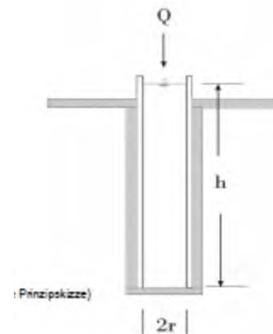
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{4,20E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,088 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{4,79E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 1	RKS 6 tief	Versuchstiefe: 1,67	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	------------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,780	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 2,44E-06
0,650	60	0,130	2,98E-04	4,96E-06	
0,600	120	0,180	4,12E-04	1,91E-06	
0,530	180	0,250	5,73E-04	2,67E-06	
0,460	240	0,320	7,33E-04	2,67E-06	
0,400	300	0,380	8,70E-04	2,29E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,78
0,360	360	0,420	9,62E-04	1,53E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,300	420	0,480	1,10E-03	2,29E-06	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,240	480	0,540	1,24E-03	2,29E-06	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,200	540	0,580	1,33E-03	1,53E-06	Radius Messrohr [m] 0,027
0,140	600	0,640	1,47E-03	2,29E-06	Mittelwert h [m] 0,424

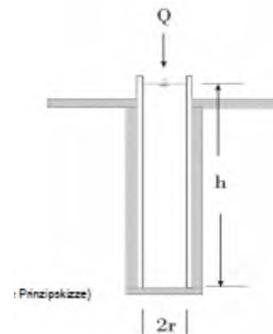
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{2,44E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,063 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{3,88E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 2 RKS 6 tief Versuchstiefe: 1,67 m u. GOK Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,780	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 2,10E-06
0,700	30	0,080	1,83E-04	6,11E-06	
0,680	60	0,100	2,29E-04	1,53E-06	
0,660	90	0,120	2,75E-04	1,53E-06	
0,640	120	0,140	3,21E-04	1,53E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,78
0,610	150	0,170	3,89E-04	2,29E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,550	180	0,230	5,27E-04	4,58E-06	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,520	210	0,260	5,95E-04	2,29E-06	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,490	240	0,290	6,64E-04	2,29E-06	Radius Messrohr [m] 0,027
0,460	270	0,320	7,33E-04	2,29E-06	Mittelwert h [m] 0,462
0,430	300	0,350	8,02E-04	2,29E-06	
0,420	330	0,360	8,24E-04	7,63E-07	
0,390	360	0,390	8,93E-04	2,29E-06	
0,370	390	0,410	9,39E-04	1,53E-06	
0,340	420	0,440	1,01E-03	2,29E-06	
0,330	450	0,450	1,03E-03	7,63E-07	
0,310	480	0,470	1,08E-03	1,53E-06	
0,280	510	0,500	1,15E-03	2,29E-06	
0,265	540	0,515	1,18E-03	1,15E-06	
0,250	570	0,530	1,21E-03	1,15E-06	
0,230	600	0,550	1,26E-03	1,53E-06	

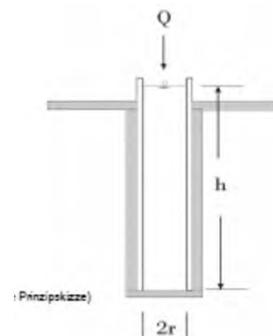
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{2,10E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,069 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{3,06E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 3 RKS 6 tief Versuchstiefe: 1,67 m u. GOK Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,780	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 1,87E-06
0,740	30	0,040	9,16E-05	3,05E-06	
0,710	60	0,070	1,60E-04	2,29E-06	
0,680	90	0,100	2,29E-04	2,29E-06	
0,655	120	0,125	2,86E-04	1,91E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,78
0,630	150	0,150	3,44E-04	1,91E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,610	180	0,170	3,89E-04	1,53E-06	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,570	210	0,210	4,81E-04	3,05E-06	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,550	240	0,230	5,27E-04	1,53E-06	Radius Messrohr [m] 0,027
0,520	270	0,260	5,95E-04	2,29E-06	Mittelwert h [m] 0,512
0,500	300	0,280	6,41E-04	1,53E-06	
0,470	330	0,310	7,10E-04	2,29E-06	
0,450	360	0,330	7,56E-04	1,53E-06	
0,430	390	0,350	8,02E-04	1,53E-06	
0,410	420	0,370	8,47E-04	1,53E-06	
0,390	450	0,390	8,93E-04	1,53E-06	
0,370	480	0,410	9,39E-04	1,53E-06	
0,350	510	0,430	9,85E-04	1,53E-06	
0,330	540	0,450	1,03E-03	1,53E-06	
0,310	570	0,470	1,08E-03	1,53E-06	
0,290	600	0,490	1,12E-03	1,53E-06	

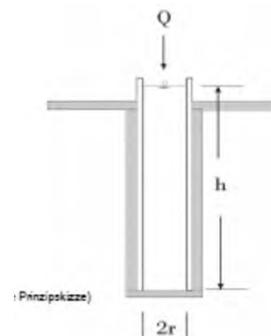
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{1,87E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,076 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{2,46E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl
WST-Proj.-Nr: 200876
Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.
Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 4 **RKS 6 tief** **Versuchstiefe: 1,67** **m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,780	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 2,40E-06
0,750	30	0,030	6,87E-05	2,29E-06	
0,720	60	0,060	1,37E-04	2,29E-06	
0,690	90	0,090	2,06E-04	2,29E-06	
0,660	120	0,120	2,75E-04	2,29E-06	
0,630	150	0,150	3,44E-04	2,29E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,78
0,610	180	0,170	3,89E-04	1,53E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,580	210	0,200	4,58E-04	2,29E-06	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,560	240	0,220	5,04E-04	1,53E-06	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,540	270	0,240	5,50E-04	1,53E-06	Radius Messrohr [m] 0,027
0,515	300	0,265	6,07E-04	1,91E-06	Mittelwert h [m] 0,472
0,490	330	0,290	6,64E-04	1,91E-06	
0,420	360	0,360	8,24E-04	5,34E-06	
0,380	390	0,400	9,16E-04	3,05E-06	
0,330	420	0,450	1,03E-03	3,82E-06	
0,280	450	0,500	1,15E-03	3,82E-06	
0,240	480	0,540	1,24E-03	3,05E-06	
0,220	510	0,560	1,28E-03	1,53E-06	
0,190	540	0,590	1,35E-03	2,29E-06	
0,175	570	0,605	1,39E-03	1,15E-06	
0,150	600	0,630	1,44E-03	1,91E-06	

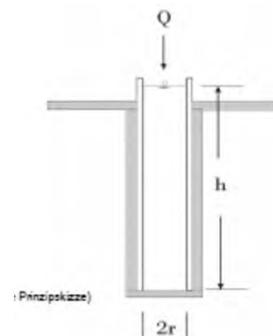
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{2,40E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,070 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{3,43E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 1	RKS 7	Versuchstiefe: 0,70	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,430	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 9,16E-07
0,410	30	0,020	4,58E-05	1,53E-06	
0,400	60	0,030	6,87E-05	7,63E-07	
0,380	90	0,050	1,15E-04	1,53E-06	
0,370	120	0,060	1,37E-04	7,63E-07	
0,350	150	0,080	1,83E-04	1,53E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,43
0,345	180	0,085	1,95E-04	3,82E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,330	210	0,100	2,29E-04	1,15E-06	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,320	240	0,110	2,52E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,310	270	0,120	2,75E-04	7,63E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,295	300	0,135	3,09E-04	1,15E-06	Mittelwert h [m] 0,299
0,285	330	0,145	3,32E-04	7,63E-07	
0,270	360	0,160	3,66E-04	1,15E-06	
0,260	390	0,170	3,89E-04	7,63E-07	
0,250	420	0,180	4,12E-04	7,63E-07	
0,230	450	0,200	4,58E-04	1,53E-06	
0,220	480	0,210	4,81E-04	7,63E-07	
0,215	510	0,215	4,92E-04	3,82E-07	
0,210	540	0,220	5,04E-04	3,82E-07	
0,200	570	0,230	5,27E-04	7,63E-07	
0,190	600	0,240	5,50E-04	7,63E-07	

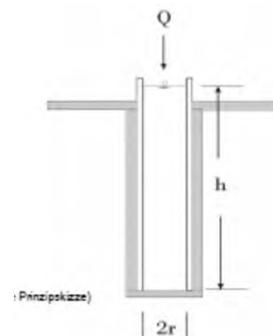
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{9,16E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,044 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{2,07E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 2	RKS 7	Versuchstiefe: 0,70	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
----------------	-------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,430	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 8,40E-07
0,420	30	0,010	2,29E-05	7,63E-07	
0,400	60	0,030	6,87E-05	1,53E-06	
0,390	90	0,040	9,16E-05	7,63E-07	
0,380	120	0,050	1,15E-04	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,43
0,370	150	0,060	1,37E-04	7,63E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,360	180	0,070	1,60E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = m³ 2,29E-05
0,345	210	0,085	1,95E-04	1,15E-06	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,335	240	0,095	2,18E-04	7,63E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,325	270	0,105	2,40E-04	7,63E-07	Mittelwert h [m] 0,315
0,310	300	0,120	2,75E-04	1,15E-06	
0,300	330	0,130	2,98E-04	7,63E-07	
0,290	360	0,140	3,21E-04	7,63E-07	
0,280	390	0,150	3,44E-04	7,63E-07	
0,265	420	0,165	3,78E-04	1,15E-06	
0,260	450	0,170	3,89E-04	3,82E-07	
0,250	480	0,180	4,12E-04	7,63E-07	
0,240	510	0,190	4,35E-04	7,63E-07	
0,230	540	0,200	4,58E-04	7,63E-07	
0,220	570	0,210	4,81E-04	7,63E-07	
0,210	600	0,220	5,04E-04	7,63E-07	

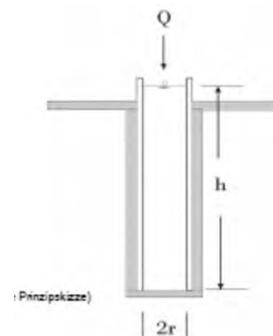
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{8,40E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,047 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{1,80E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Projekt: Versickerungsfähigkeit Am Schrankenbuckel, Brühl

WST-Proj.-Nr: 200876

Ausführung: S. Obländer, M.Sc. Geowiss.

Datum: 13.08.2020

VV im sohloffenen Vollrohr

Versuch Nr.: 3	RKS 7	Versuchstiefe: 0,70	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
-----------------------	--------------	----------------------------	-----------------	---

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
0,430	0	0,000	0	0	Mittelwert Q [m³/s]: 8,02E-07
0,420	30	0,010	2,29E-05	7,63E-07	
0,400	60	0,030	6,87E-05	1,53E-06	
0,390	90	0,040	9,16E-05	7,63E-07	
0,380	120	0,050	1,15E-04	7,63E-07	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,43
0,370	150	0,060	1,37E-04	7,63E-07	Durchmesser Messrohr [m]: 0,054
0,360	180	0,070	1,60E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = m³: 2,29E-05
0,350	210	0,080	1,83E-04	7,63E-07	1 cm Absenkung = ml 22,90
0,340	240	0,090	2,06E-04	7,63E-07	Radius Messrohr [m] 0,027
0,330	270	0,100	2,29E-04	7,63E-07	Mittelwert h [m] 0,320
0,320	300	0,110	2,52E-04	7,63E-07	
0,310	330	0,120	2,75E-04	7,63E-07	
0,300	360	0,130	2,98E-04	7,63E-07	
0,285	390	0,145	3,32E-04	1,15E-06	
0,275	420	0,155	3,55E-04	7,63E-07	
0,265	450	0,165	3,78E-04	7,63E-07	
0,255	480	0,175	4,01E-04	7,63E-07	
0,250	510	0,180	4,12E-04	3,82E-07	
0,240	540	0,190	4,35E-04	7,63E-07	
0,235	570	0,195	4,47E-04	3,82E-07	
0,220	600	0,210	4,81E-04	1,15E-06	

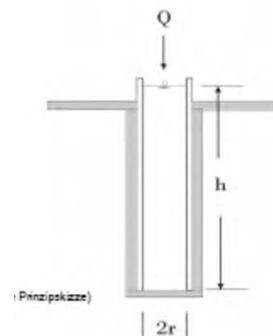
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{8,02E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,048 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**
r = Radius Messrohr
h = Höhe Wassersäule
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{1,69E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

ANLAGE 4

FOTODOKUMENTATION FELDARBEITEN



Ansatzstelle **RKS 2**
Durchführung Versickerungsversuch



Ansatzstelle **RKS 1** und **Pegel 1**
nordöstlich des Kunstrasenplatzes



Ansatzstelle **RKS 4 bis 6**
Rasenplatz Blickrichtung Nordost



Ansatzstelle **RKS 5**
Rasenplatz



Ansatzstelle **RKS 5**
Rasenplatz



Ansatzstelle **RKS 4**
Rasenplatz



Ansatzstelle **RKS 7**
neben Trafostation



Ansatzstelle **RKS 3** und **Pegel 3**
Grünstreifen südl. Parkplatzzufahrt
Blickrichtung Ost



Ansatzstelle **RKS 3** und **Pegel 3**
Grünstreifen südl. Parkplatzzufahrt
Blickrichtung West



Pegel 1
Nordostecke Kunstrasenplatz



Pegel 3
Grünstreifen südl. Parkplatzzufahrt
Blickrichtung West