

Gutachtliche Stellungnahme

Objekt:

Neubau von sieben Mehrfamilienhäusern
auf einer gemeinsamen Tiefgarage
Friedensstraße 60
65760 Eschborn

Gegenstand:

Versickerung, Ermittlung der Durchlässigkeit

Bauherr:

GWE Eschborn GmbH
Unterortstraße 23 bis 25
65760 Eschborn

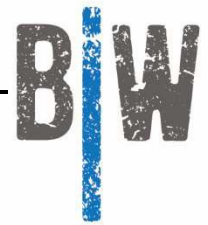
Datum: 19. Juli 2021

Textseiten: 7

Anlagen: 5 (2 Pläne und 6 Seiten)

Projektnummer: 5817 – 682 / 562 – 205041-1





1 Vorgang

Die GWE Eschborn GmbH, Unterortstraße 23 - 25 in 65760 Eschborn plant auf den Grundstücken in der Gemeinde und Gemarkung Eschborn, Flur 3, Flurstücke 26/4, 18/35, 18/37, 19/5, 19/13, 19/14, 19/15 und 19/16, Friedensstraße 60 in 65760 Eschborn den Neubau von sieben Mehrfamilienhäusern teilweise auf einer gemeinsamen Tiefgarage. Von der GWE Eschborn GmbH wurde die Baugrundinstitut Dr.-Ing. Westhaus GmbH beauftragt, die Versickerungsfähigkeit im Bereich um die Neubebauung zu untersuchen und dazu Stellung zu nehmen. Es ist derzeit geplant, Niederschlagswasser unter den Park- und Andienungsflächen über Rigo- len zu versickern. Zu Baugrund und Gründung liegt unser geotechnischer Bericht vom 22. Januar 2021 vor.

2 Unterlagen

- Grimm Architekten, Nordendstraße 24, 60318 Frankfurt am Main
- Lageplan mit blau markierten Versickerungsflächen, E-Mail vom 10. Juni 2021
- Unser Gutachten zu Baugrund und Gründung, Deklarationsanalytik vom 22. Januar 2021 mit den darin aufgeführten Unterlagen

3 Bauvorhaben

Es ist geplant, auf den Grundstücken Gemeinde Eschborn, Gemarkung Eschborn Flur 3, Flurstücke 26/4, 18/35, 18/37, 19/5, 19/13, 19/14, 19/15 und 19/16, Fried- ensstraße 60 in 65760 Eschborn sieben unterkellerte Mehrfamilienhäuser zum Teil auf einer gemeinsamen Tiefgarage zu errichten. Die Tiefgarage wird von der Sulzbacher Straße erschlossen und liegt im nordöstlichen Grundstücksteil. Sie hat Abmessungen von etwa 100 m in der Nordwest-Südost-Achse sowie etwa 20 m senkrecht dazu. Oberhalb der Tiefgarage sind ein Erd- und zwei Obergeschosse geplant. Südwestlich parallel zur L 3005 sind vier unterkellerte Wohnhäuser mit jeweils Erdgeschoss, zwei Obergeschossen und einem Staffelgeschoss geplant. Die Grundrissabmessungen betragen in der Nordwest-Südost-Richtung etwa 14 m parallel zur L 3005 und etwa 20 m senkrecht dazu für die ersten drei Häuser sowie 20 m parallel zur L 3005 und 12 m senkrecht dazu für das vierte Haus.

Verbleibende Freiflächen sollen als Grünflächen, PKW-Stellplätze sowie auch zu Andienung genutzt werden. Das Gelände ist derzeit nicht bebaut.



Die Friedensstraße stellt die nordwestliche Grundstücksbegrenzung dar. Nach Südosten grenzt die Sulzbacher Straße an das Baufeld. Im Nordosten und zum Teil im Nordwesten befinden sich bebaute Grundstücke. Im Südwesten verläuft die L 3005 getrennt durch eine Lärmschutzwand. Die Lärmschutzwand ist zumeist transparent und weist eine Höhe von etwa 4 m auf. Das Gelände fällt von Nordwesten nach Südosten ein. Die Höhendifferenz beträgt etwa 7 m. Die Fläche weist einen Grasbewuchs und vereinzelt Baum- und Strauchbewuchs auf.

Auf dem Gelände soll nach Möglichkeit eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers zumindest des Dachflächenwassers mittels Versickerungsanlagen in den Freiflächen und Parkflächen zwischen den Gebäuden erfolgen.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Am 9. Juli 2021 wurden in den geplanten Versickerungsflächen insgesamt fünf Kleinrammbohrungen (RKS-VS1 bis RKS-VS5) \varnothing 70 mm bis 50 mm bis 4 m unter die Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Die Ansatzpunkte der Erkundungen wurden lagemäßig eingemessen. Als Höhenbezug wurde die jeweilige GOK angesetzt.

Die Ansatzpunkte sind als Lageskizze in der Anlage 1, die Bohrprofile in der Anlage 2 dargestellt.

Aus den Bohrungen RKS-VS 1 bis RKS-VS 5 wurden Bodenproben zwischen 2 m und 4 m unter der GOK entnommen. Es wurden daraus die Proben MP/VS1+VS2, MP/VS 3 und MP/VS4+VS5 gebildet.

Diese Proben wurden dem Labor DfG zur Ermittlung der Kornverteilung nach DIN ISO/TS 17892-4 mit Berechnung der Versickerungsfähigkeit übergeben. An den Proben MP/VS1+VS2 und MP/VS4+VS5 wurde ferner der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts in der Triaxialzelle nach DIN 18 130 ermittelt. Die Ergebnisse liegen in der Anlage 3 (Kornverteilungen, überlagert), Anlage 4 (Kornverteilungen, einzeln) sowie der Anlage 5 (Durchlässigkeitsbeiwerte) diesem Bericht bei.

In allen Bohrungen RKS-VS 1 bis RKS-VS 5 wurden Versickerungsversuche als Auffüllversuch mit fallender Druckhöhe durchgeführt. Die Ergebnisse davon sind im Kapitel 8 dieses Berichts aufgeführt.

5 Baugrundaufbau

Nach der geologischen Karte von Hessen, Messtischblatt 5817 Frankfurt am Main - West steht im Projektgebiet quartärer Lösslehm und Löss als kalkhaltiger Schluff, an der Oberfläche zum Teil verlehmt an.

Nach unseren Baugrunduntersuchungen und unseren Erkenntnissen bei Bauvorhaben in der näheren Umgebung ergibt sich folgender Baugrundaufbau:

5.1 Auffüllung

In den Bohrungen RKS-VS 1 bis RKS-VS 5 wurde zunächst unter der Grasnarbe mit Oberboden aufgefülltes Material erbohrt. Die Auffüllung wurde als Sand und Schluff mit wechselnden Anteilen der jeweils anderen Bodenart sowie tonigen und schwach kiesigen bis kiesigen, vereinzelt steinigen und oberflächennah auch organischen Beimengungen erbohrt. Die kiesigen und vereinzelt steinigen Anteile wurden von Ziegelbruch, Kohlebröckchen und weiteren Bauschuttanteilen gebildet. Die organischen Anteile bestanden weitgehend aus Wurzeln. Vereinzelt wurde die Auffüllung auch von umgelagertem Lösslehm in Form von tonigem bis stark tonigem, schwach sandigem bis sandigem Schluff sowie von umgelagertem Löss als feinsandiger Schluff oder schluffiger Feinsand mit kiesigen und tonigen Anteilen gebildet. Speziell im Bereich des nordwestlichen Baufeldes ist mit Auffüllungen ggfs. Bauwerksresten bis zur Unterkante der ehemaligen Gebäude sowie deren Erschließungsanlagen zu rechnen.

Gemessen am Bohrfortschritt ist die Auffüllung oberflächennah locker bis mitteldicht gelagert, beim Überwiegen der bindigen Anteile meist von steifer Konsistenz.

5.2 Quartärer Lösslehm und Löss

Unterhalb der Auffüllung folgt in der Regel in den Bohrungen zwischen 0,4 m und 0,7 m unter GOK zunächst kalkfreier Lösslehm als schwach feinsandiger bis feinsandiger und toniger bis stark toniger Schluff. Die Konsistenz des Lösslehms war steif, teilweise steif bis halbfest. Unterlagert wird der Lösslehm von kalkhaltigem Löss meist als sandiger bis schwach sandiger, schwach toniger Schluff. Der Löss wird im Wesentlichen in die Bodengruppe UL, UM, TM, vgl. Anlagen 3 und 4, eingestuft.

Die Unterkante des Löss' wurde im Rahmen der Erkundungen bis 4 m unter GOK nicht erbohrt.

Das Bohrgut der Bohrungen RKS-VS 1 und RKS-VS 5 ist nachfolgend auf den Fotos 1 und 2 dargestellt.



Fotos 1 und 2 – Bohrgut der Bohrungen RKS-VS 1 und RKS-VS 5, exemplarisch

7 Grundwasser

Im Rahmen der Baugrunderkundungen vom Januar 2021 wurde Wasser in den Bohrungen RKS 1 bis RKS 5 und DPH 1 bis DPH 4 nach Bohrende zwischen etwa 6,9 m und 7,4 m unter der GOK eingemessen. Eine Einmessung konnte nicht an allen Bohrpunkten erfolgen, da einige Bohr- und Sondierlöcher nach dem Ziehen des Gestänges zugefallen sind. Im Rahmen der Versickerungsbohrungen im Juli 2021 wurde bis 4 m unter die GOK kein Wasser angetroffen.

Das Grundwasser ist nach der vorliegenden Planung für die einfach unterkellerten Gebäude nicht maßgebend.

Grundsätzlich gelten für die Bemessung und Ausführung von Versickerungsanlagen die Angaben in dem ATV - Arbeitsblatt A 138, Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser unter Berücksichtigung des Merkblattes DWA-M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser unter Berücksichtigung eines Abstandes zum mittleren höchsten Grundwasser von 1 m. Dieser Abstand ist bei Versickerungsanlagen, die bis 4 m in den Baugrund einbinden, sicher eingehalten.

8 Versickerung

Aus den Bohrungen RKS-VS 1 bis RKS-VS 5 wurden Bodenproben zwischen 2 m und 4 m unter der GOK entnommen. Es wurden davon die Proben MP/VS 1+VS 2, MP/VS 3 und MP/VS 4+VS 5 gebildet.

Diese vorgenannten Proben wurden dem Labor DfG zur Ermittlung der Kornverteilung nach DIN ISO/TS 17892-4 mit Abschätzung der Versickerungsfähigkeit übergeben. An den Proben MP/VS 1+VS 2 und MP/VS 4+VS 5 wurde darüber hinaus der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in der Triaxialzelle nach DIN 18 130 ermittelt. Die Ergebnisse liegen in der Anlage 3 (Kornverteilungen, überlagert), Anlage 4 (Kornverteilungen, einzeln) sowie der Anlage 5 (Durchlässigkeitsbeiwerte) diesem Bericht bei.

In allen Bohrungen RKS-VS 1 bis RKS-VS 5 wurden Versickerungsversuche als Auffüllversuch mit fallender Druckhöhe durchgeführt. Die Ergebnisse sind nachfolgend in der letzten Tabellenspalte aufgeführt

Bohrungen	Durchlässigkeit gemäß Kornverteilung	Durchlässigkeitsbeiwert nach DIN 18130	Versickerungsversuch mit fallender Druckhöhe
RKS-VS 1	2,9 x 10 ⁻⁸ m/s	2,1 x 10 ⁻¹⁰ m/s	2,3 x 10 ⁻⁶ m/s
RKS-VS 2			1,8 x 10 ⁻⁶ m/s
RKS-VS 3	2,9 x 10 ⁻⁸ m/s		1,2 x 10 ⁻⁶ m/s
RKS-VS 4	2,9 x 10 ⁻⁸ m/s	4,1 x 10 ⁻¹⁰ m/s	5,7 x 10 ⁻⁷ m/s
RKS-VS 5			4,5 x 10 ⁻⁷ m/s

Die Entnahmetiefe der Laborproben lag bei allen Bohrungen zwischen 2,0 m und 4,0 m unter GOK. Die Versickerungsversuche wurden im Tiefenhorizont zwischen 2 m und 4 m unter GOK durchgeführt.

Die Wasserdurchlässigkeit der Proben variieren bei den unterschiedlichen Bestimmungsmethoden. Dies wird darauf zurückgeführt, dass die Lagerungsdichte bei der Berechnung der Durchlässigkeit auf Basis der Kornverteilung nach Beyer eher für sandige Böden geeignet ist, die Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit in der Triaxialzelle bei einem Einbau mit Proctordichte erfolgte, der Boden örtlich aber eher lockerer gelagert ist.

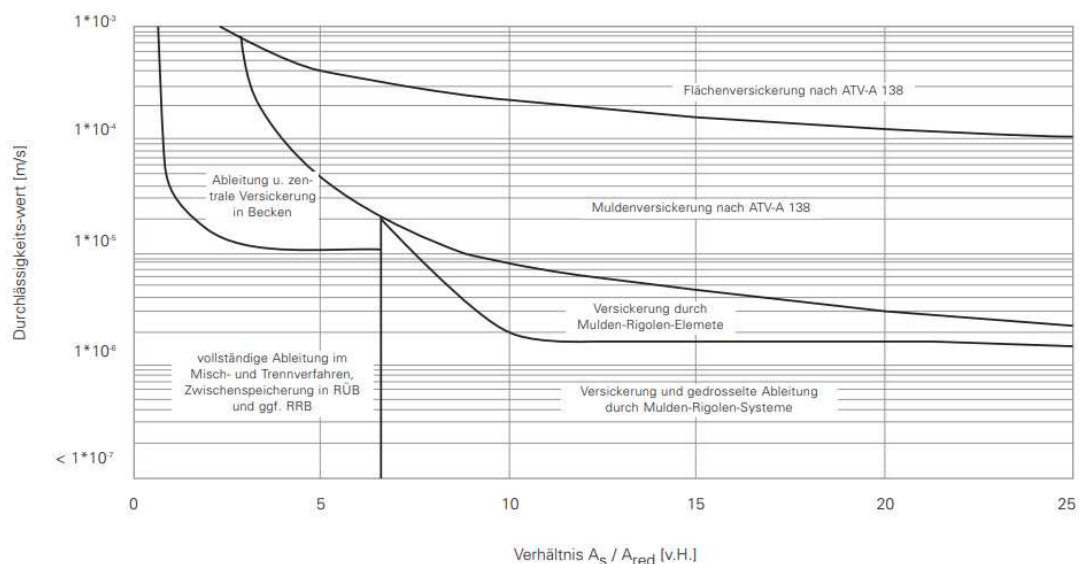
Es wird für die Versickerung des Wassers zur Dimensionierung der Anlagen eine **Wasserdurchlässigkeit von 1 x 10⁻⁷ m/s** empfohlen.

Die Durchlässigkeitswerte sind grundsätzlich als grenzwertig zu betrachten, so dass technisch und wirtschaftlich sinnvoll kaum versickert werden kann.

Voraussetzung für eine sinnvolle Versickerung ist eine hinreichende Wasserdurchlässigkeit des Bodens. Als Grenz-Wasserdurchlässigkeitsbeiwert für die sinnvolle Wasseraufnahme ist nach Angaben in der einschlägigen Literatur eine Wasserdurchlässigkeit von $k_{10} \geq 5 \times 10^{-6}$ m/s anzusetzen, damit eine ausreichende Sickerleistung erzielt wird.

Der Abwasserbeseitigungspflichtige kann allerdings freiwillig auch bei k_{10} -Werten $\leq 5 \times 10^{-6}$ m/s Versickerungsanlagen errichten, die entsprechend groß zu dimensionieren sind. Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert sollte einen Wert von $k_{10} \geq 1 \times 10^{-3}$ m/s nicht überschreiten, damit eine Mindestaufenthaltszeit des Niederschlagswassers in der Filterstrecke eingehalten wird.

In der Fachinformation des Landes Hessen „Regenwasserbewirtschaftung in Neubaugebieten“ werden in Abhängigkeit von der Durchlässigkeit des Bodens und vom Quotient der erforderlichen Versickerungsfläche zur angeschlossenen befestigten Fläche die folgenden Empfehlungen für die Regenwasserbewirtschaftung aufgeführt.

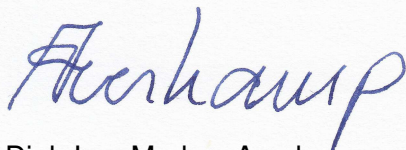


Quelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz-Regenwasserbewirtschaftung in Neubaugebieten, Fachinformationen, 2. Unveränderte Auflage 2008

Sofern versickert werden soll, sind die oben genannten Wasserdurchlässigkeiten bei der Dimensionierung der gewählten Versickerungsanlagen anzusetzen. Ggfs. sollten Notüberläufe an den Versickerungskörpern und / oder Zwischenspeicher in Form von Zisternen zusätzlich errichtet werden.

Grundsätzlich gelten für die Bemessung und Ausführung von Versickerungsanlagen die Angaben in dem ATV - Arbeitsblatt A 138, Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser unter Berücksichtigung des Merkblattes DWA-M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser unter Berücksichtigung eines Abstandes zum mittleren höchsten Grundwasser von 1 m. Die Höhendifferenzen auf dem Grundstück von bis zu 7 m sind bei der Planung, Anordnung und Dimensionierung der Anlagen sowie der Einleitstellen zu berücksichtigen.

Etwaige Versickerungsanlagen sollten einen größtmöglichen Abstand zu den Gebäuden aufweisen, alternativ muss eine Abdichtung nach DIN EN 18533 nach der Wassereinwirkungsklasse W2.2-E gegen hohes drückendes Wasser vorhanden sein.



Dipl.-Ing. Markus Averkamp



Dr.-Ing. Tilman Westhaus



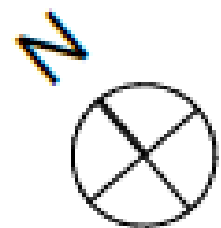
⊗ RKS ... Kleinrammbohrung \varnothing 60 mm

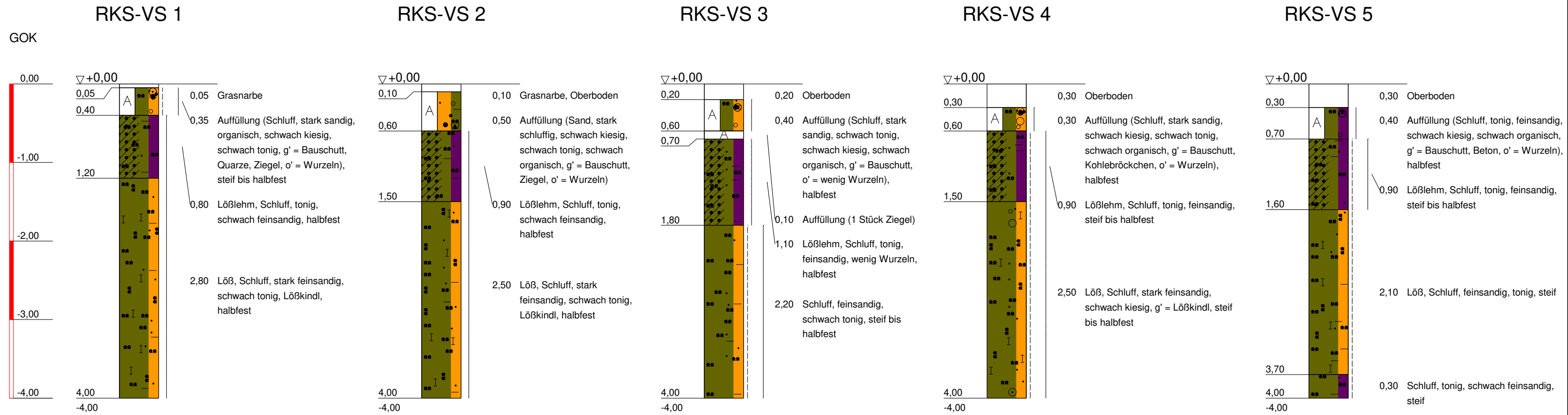
Auftraggeber: GWE Eschborn GmbH Unterortstraße 23 bis 25 65760 Eschborn	Projekt: Wohnbebauung Friedensstraße 60 65760 Eschborn
---	--

Lageskizze

ohne Maßstab	Bericht vom 19. Juli 2021
Projekt Nr.: 205041-1	Anlage 1

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Westhaus GmbH
 An der Helling 32
 55252 Mainz – Kastel
 Telefon: 06134 / 180 457 Telefax: 06134 / 180 458





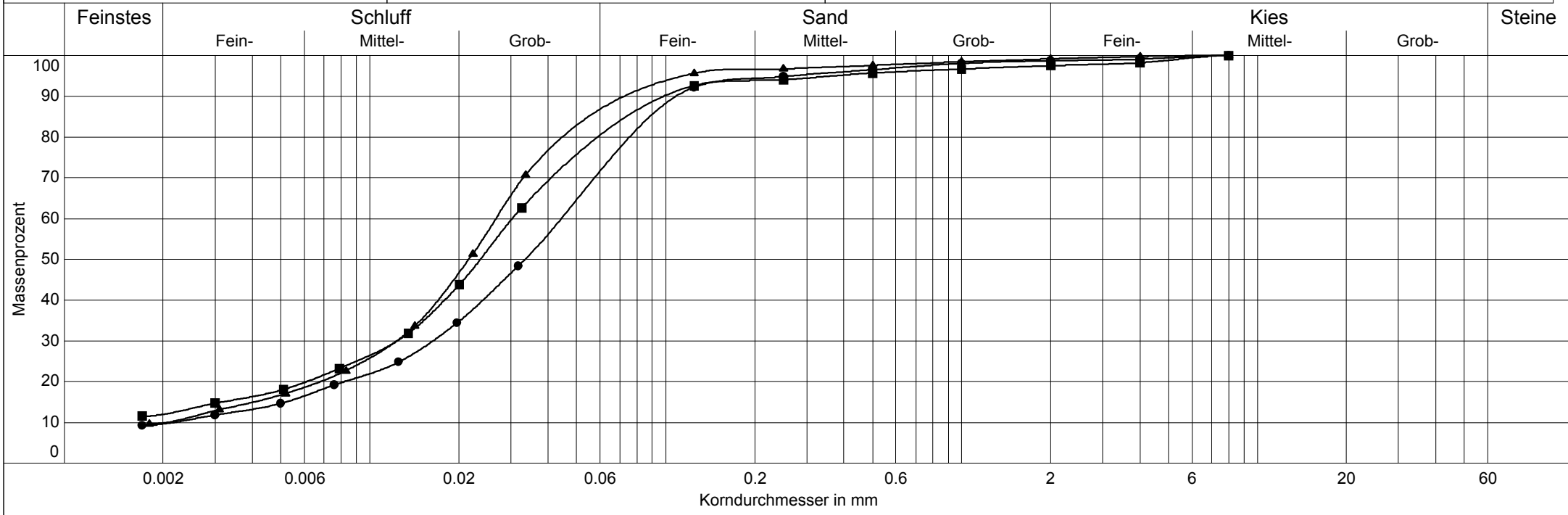
Baugrundinstitut
Dr.-Ing. Westhaus GmbH
An der Helling 32
55252 Mainz-Kastel
Tel.: 06134 / 180457
Fax: 06134 / 180 458

Bauvorhaben:
161-Wohnbebauung
Friedensstraße 60, 65760 Eschborn

Planbezeichnung:
Bohrprofile

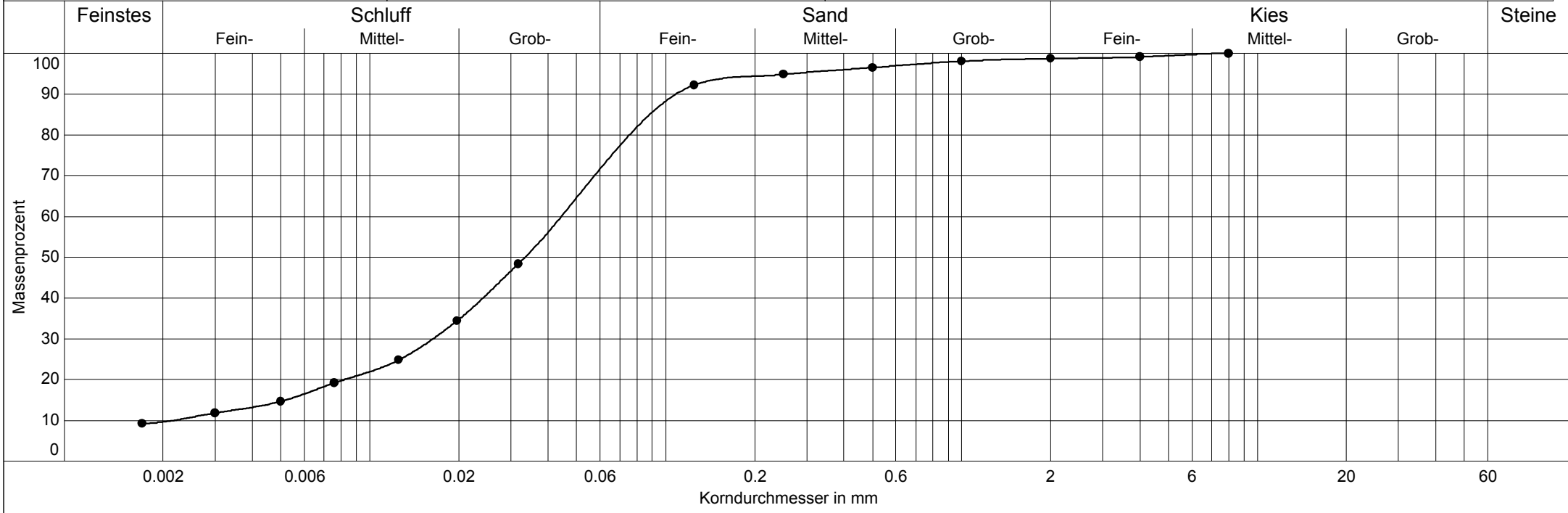
Plan-Nr:	2
Projekt-Nr:	5817-682/562-205041
Datum:	9.7.2021
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. M. Averkamp

Baugrundinstitut	<h1>Kornverteilung</h1> DIN ISO/TS 17892-4	Projekt : Eschborn, Friedensstr. 60
Dr. Westhaus GmbH		Projektnr.: 205041
An der Helling 32		Datum : 14.07.2021
55252 Mainz-Kastel		Probe: MP/VS1+VS2



Entnahmestelle	VS1+VS2	VS4+VS5	V3
Entnahmetiefe			
Ungleichförm. U	U = 20.4	U = 13.0	-
Krümmungszahl Cc	Cc = 2.8	Cc = 2.8	-
Bodenart	U,fs,t'	U,fs',t'	U,s, t'
Bodengruppe	U		
d10 / d60	0.002/0.044 mm	0.002/0.027 mm	- /0.030 mm
Anteil < 0.063 mm	73.5 %	87.8 %	81.7 %
kf nach Beyer	2.9E-008 m/s	2.9E-008 m/s	-
Kornfrakt. T/U/S/G	9.6/63.9/25.2/1.3 %	9.9/77.9/11.4/0.8 %	12.0/69.7/15.9/2.5 %
Probenname	●— MP-V1+V2	▲— MP-V4+V5	■— V3
kf nach Kaubisch	-(0.063 >= 60%)	-(0.063 >= 60%)	-(0.063 >= 60%)
kf nach Seiler	-	-	-
kf nach Hazen	-(U > 5)	-(U > 5)	-

Baugrundinstitut	<h1>Kornverteilung</h1> <p>DIN ISO/TS 17892-4</p>	Projekt : Eschborn, Friedensstr. 60
Dr. Westhaus GmbH		Projektnr.: 205041
An der Helling 32		Datum : 14.07.2021
55252 Mainz-Kastel		Probe: MP/VS1+VS2



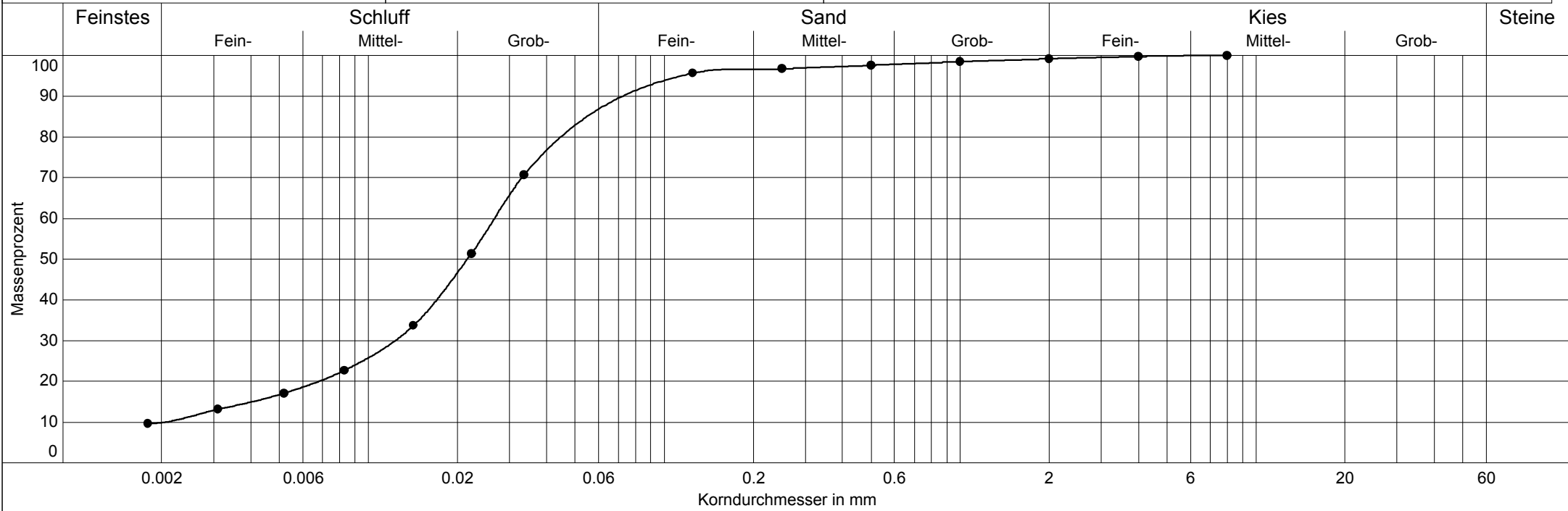
Entnahmestelle	VS1+VS2			
Entnahmetiefe				
Ungleichförm. U	U = 20.4			
Krümmungszahl Cc	Cc = 2.8			
Bodenart	U,fs,t'			
Bodengruppe	U			
d10 / d60	0.002/0.044 mm			
Anteil < 0.063 mm	73.5 %			
kf nach Beyer	2.9E-008 m/s			
Kornfrakt. T/U/S/G	9.6/63.9/25.2/1.3 %			
Probenname	—●— MP-V1+V2			
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)			
kf nach Seiler	-			
kf nach Hazen	- (U > 5)			

Baugrundinstitut
 Dr. Westhaus GmbH
 An der Helling 32
 55252 Mainz-Kastel

Kornverteilung

DIN ISO/TS 17892-4

Projekt : Eschborn, Friedensstr. 60
 Projektnr.: 205041
 Datum : 14.07.2021
 Probe: MP/VS4+VS5



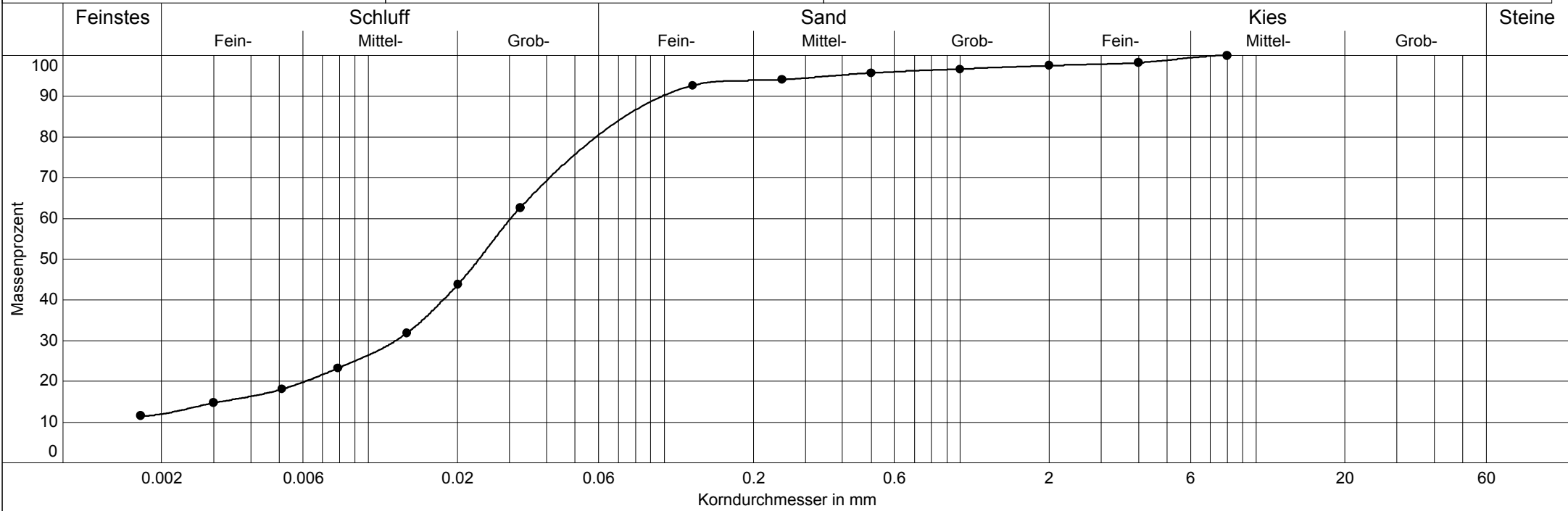
Entnahmestelle	VS4+VS5			
Entnahmetiefe				
Ungleichförm. U	U = 13.0			
Krümmungszahl Cc	Cc = 2.8			
Bodenart	U,fs',t'			
Bodengruppe				
d10 / d60	0.002/0.027 mm			
Anteil < 0.063 mm	87.8 %			
kf nach Beyer	2.9E-008 m/s			
Kornfrakt. T/U/S/G	9.9/77.9/11.4/0.8 %			
Probenname	—●— MP-V4+V5			
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)			
kf nach Seiler	-			
kf nach Hazen	- (U > 5)			

Baugrundinstitut
 Dr. Westhaus GmbH
 An der Helling 32
 55252 Mainz-Kastel

Kornverteilung

DIN ISO/TS 17892-4

Projekt : Eschborn, Friedensstr. 60
 Projektnr.: 205041
 Datum : 14.07.2021
 Probe: MP/VS3



Entnahmestelle	VS3			
Entnahmetiefe				
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Bodenart	U,s, t'			
Bodengruppe				
d10 / d60	- /0.030 mm			
Anteil < 0.063 mm	81.7 %			
kf nach Beyer	-			
Kornfrakt. T/U/S/G	12.0/69.7/15.9/2.5 %			
Probenname	—●— V3			
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)			
kf nach Seiler	-			
kf nach Hazen	-			

**DfG Cetinkaya
Neugasse 12
65795 Hattersheim**

Auftraggeber: Baugrundinstitut
Westhaus

Prüfungs-Nr.:

Anlage: 5

zu: Bericht 19.7.2021

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in der Triaxialzelle nach DIN 18130

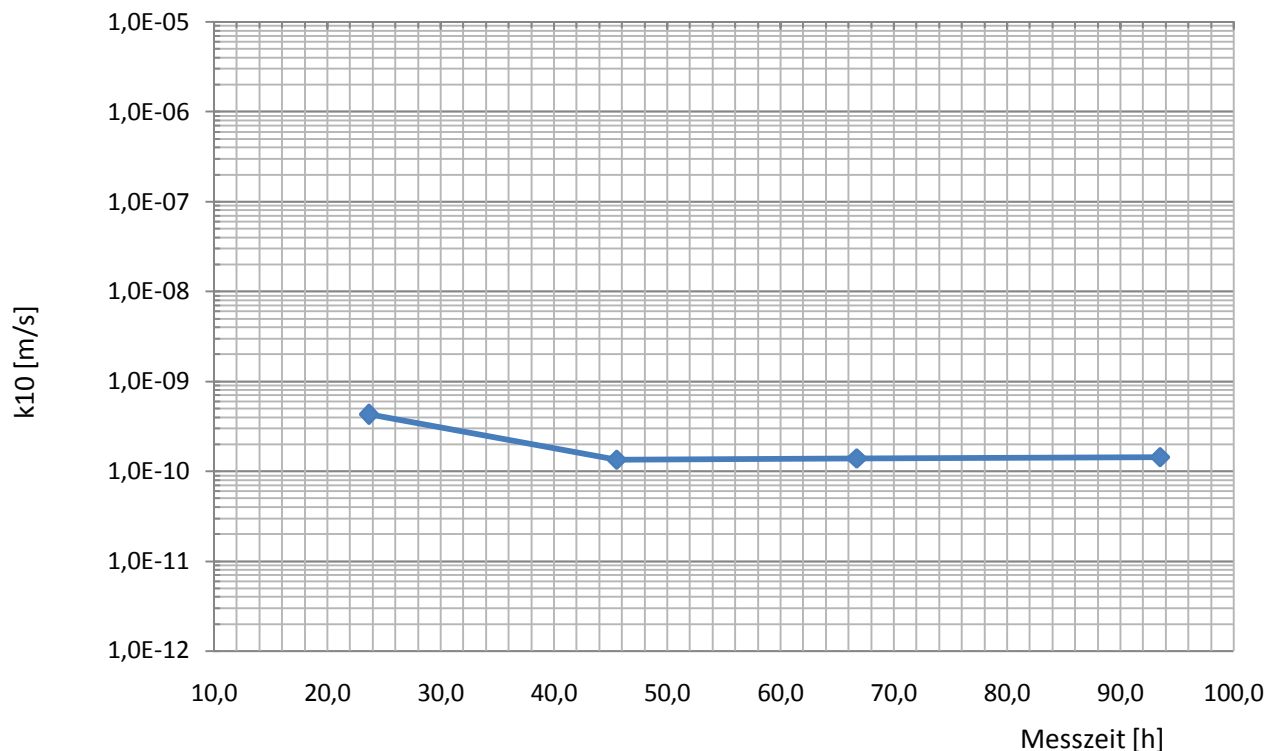
Projekt-Nr.: 205041
Bauvorhaben: Eschborn, Friedensstr. 60
Prüfbeginn: 12.07.2021
Bemerkung: Einbau mit Proctorenergie

Probe: MP /V1+V2
Entnahmestelle:
Bodenart:
Entnahme am:

Länge Probekörper [cm]: 12,0
Durchm. Probekörper [cm]: 10,0
Fläche Probekörper [cm²]: 78,5
Feuchtdichte Probekörper [g/cm³]: 2,051
Trockendichte Probekörper [g/cm³]: 1,744

Wassergehalt [%] vorher: 17,6
Wassergehalt [%] nachher: 19,7
Druckhöhe [m]: 3,60
Hydraulisches Gefälle: 30

Gemittelter Wert für k10 [m/s]: 2,1E-10



Bemerkungen:

**DfG Cetinkaya
Neugasse 12
65795 Hattersheim**

Auftraggeber: Baugrundinstitut
Westhaus
Prüfungs-Nr.:
Anlage:
zu:

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in der Triaxialzelle nach DIN 18130

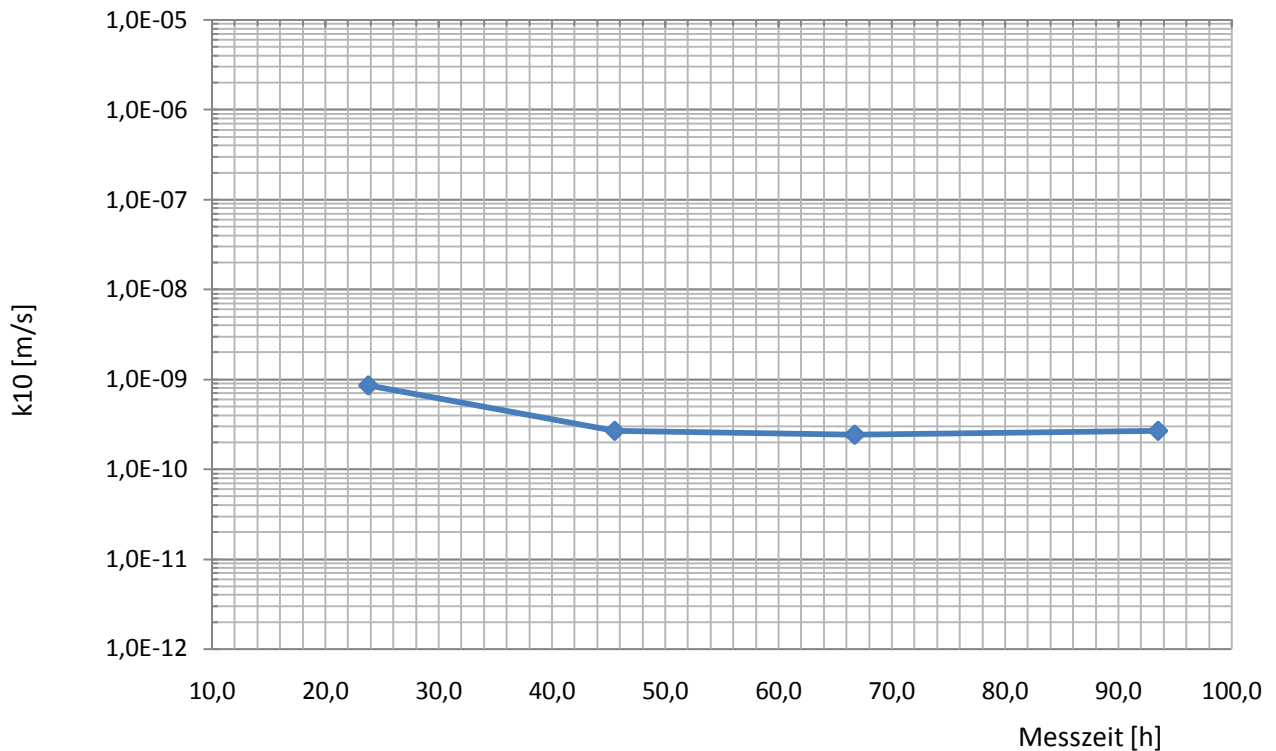
Projekt-Nr.: 205041
Bauvorhaben: Eschborn, Friedensstr. 60
Prüfbeginn: 12.07.2021
Bemerkung: Einbau mit Proctorenergie

Probe: MP /V4+V5
Entnahmestelle:
Bodenart:
Entnahme am:

Länge Probekörper [cm]: 12,0
Durchm. Probekörper [cm]: 10,0
Fläche Probekörper [cm²]: 78,5
Feuchtdichte Probekörper [g/cm³]: 2,007
Trockendichte Probekörper [g/cm³]: 1,668

Wassergehalt [%] vorher: 20,3
Wassergehalt [%] nachher: 24,5
Druckhöhe [m]: 3,60
Hydraulisches Gefälle: 30

Gemittelter Wert für k₁₀ [m/s]: 4,1E-10



Bemerkungen: