INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR
BAUGRUND- UND ALTLASTENUNTERSUCHUNG MBH
Beratende Ingenieure für Geotechnik

IBA mbH · Jägerstraße 6 · 01099 Dresden

Tel. 0351 - 80 26 820/821 Fax - 80 26 822
e-mail: ibambh@aol.com

ERKUNDUNGSBERICHT REGENWASSERVERSICKERUNG

AUFTRAGS-NR.: 19.303-1

OBJEKT: Neubau Gymnasium (Schulgebäude und Sporthalle)
in 01689 Weinböhla, Köhlerstraße

PLANUNG: HAMANN + KRAH
stadtplanung architektur
Prießnitzstraße 7
01099 Dresden

BAUHERR: Dr. P. Rahn & Partner
Gemeinnützige Schulgesellschaft mbH
Postfach 301305
04275 Leipzig

ORT UND DATUM DES BERICHTES: Dresden, 25. Oktober 2019

Der Erkundungsbericht umfaßt 23 Blatt einschließlich Anlagen.

Inhaltsverzeichnis **Seite**

1.	Vorgang	4
2.	Baugrundaufschlüsse und Laborversuche	4
3.	Schichtenfolge und Bodenarten, Grundwasser	5
4.	Beurteilung der Wasserdurchlässigkeit	5
5.	Beispielrechnung von Rigolenversickerungen	5
6.	Speicherung in einer Zisterne	8
7.	Hinweise und Besonderheiten	9
8.	Schlußbemerkungen	9

Anlagenverzeichnis

A 1	Aufschlußplan, M 1:750
A 1	Aufschlußprofile, M 1:50 (2 Blatt)
A 2	Körnungslinien (4 Blatt)
A 3	Arbeitsblatt DWA-A 138, Berechnung von Rigolenversickerungen (6 Blatt)

Unterlagenverzeichnis

U 1 Auftrag vom 4.9.2019

U 2 Geotechnisches Gutachten zum Bauvorhaben Neubau Gymnasium in 01689 Weinböhla, Köhlerstraße, erstellt vom Auftragnehmer unter der Auftrags-Nr. 19.303 am 25.10.2019 einschließlich aller darin benannten Unterlagen und Anlagen

U 3 Bodenmechanische Laborversuche (Ermittlung der Korngrößenverteilungen mittels Naßsiebung), durchgeführt vom Auftragnehmer am 22. und 23.10.2019

U 4 DWA –Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ vom April 2005 einschließlich Kommentar zum Regelwerk der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV-DVWK-A 138) zu Planung, Bau und zur Bemessung von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser vom Oktober 2002

U 5 Niederschlagshöhen und Spenden für die Ortslage Weinböhla entnommen dem KOSTRA-Atlas (Starkniederschlagshöhen für Deutschland) als Software KOSTRA-DWD-2010R, Version 3.3.2, herausgegeben vom Deutschen Wetterdienst, Geschäftsfeld Hydrometeorologie, Ortsdatenversion 2017

U 6 DWA –Regelwerk, Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ vom August 2007

U 7 Produktbeschreibungen von Sickeranlagen (Firma Graf)

1. Vorgang

Das anfallende Regenwasser für das Bauvorhaben Neubau Gymnasium Köhlerstraße in 01689 Weinböhla, Köhlerstraße, soll auf dem Grundstück versickert werden.

Versiegelte Flächen innerhalb des Grundstücks (Dachflächen Schulgebäude und Sporthalle) wurden dem Übersichtsplan wie folgt entnommen:

- Schulgebäude, 1-geschossig ~ 1.545 m²
- Schulgebäude, 2-geschossig ~ 1.075 m²
- Sporthalle ~ 1.660 m²

Alle Dachflächen werden als Gründächer mit einer Aufbaudicke von jeweils ca. 12 cm hergestellt, so daß nach U 4 für den Abflußbeiwert ψ_m ein Faktor von 0,3 in Ansatz gebracht werden kann.

Freiflächen innerhalb des Grundstückes werden in diesem Bericht nicht betrachtet, eine entsprechende Dokumentation wird durch die MoCon Ingenieure GmbH bearbeitet.

Auf Grund der guten Durchlässigkeit einer zur Verfügung stehenden Sickerschicht und großer anzuschließender Flächen sollten flächenhafte Versickerungsanlagen (Rigolen) zum Einsatz kommen.

Die Ergebnisse werden in diesem Erkundungsbericht dokumentiert.

2. Baugrundaufschlüsse und Laborversuche

Durch den Auftraggeber wurde die Ausführung von 6 zusätzlichen Bohrsondierungen (BS 18 bis 23) im Bereich möglicher Standorte von Sickeranlagen beauftragt.
Bevorzugt betrachtet wird der Bereich der BS 18 und 19 sowie 20 und 21.
Auf Grund des höher liegenden Geländes im Bereich der BS 22 und 23 kommt dieses Baugelände für das Anlegen einer Sickeranlage wohl nicht in Frage.
Die Bohrsondierungen wurden mit je 5,0 m Aufschlußtiefe ausgeführt.
Der Schichtenaufbau kann den Aufschlußprofilen nach Anlage 2 entnommen werden.

Anhand des durch die Aufschlüsse gewonnenen Probenmaterials wurde der anstehende Erdstoff bodenmechanisch klassifiziert. Zusätzlich wurden an 4 repräsentativen Bodenproben der Flußsande (Probe aus BS 18/0,9...2,0 m, BS 19/0,8...5,0 m, BS 20/0,7...3,0 m und BS 21/0,6...5,0 m) die Korngrößenverteilungen ermittelt.
Diese sind in der Anlage 3 dokumentiert. Der Feinkorngehalt der Sande schwankt in engen Grenzen und wurde mit lediglich ca. 2...4% ermittelt.

Die bereits ab geringen Tiefen anstehenden Flußsande mit geringem Feinkornanteil werden deshalb als Sickerschicht betrachtet.

3. Schichtenfolge und Bodenarten, Grundwasser

Die Geländehöhen liegen zwischen ca. 137,4…139,0 m DHHN2016.

Für das Anlegen von Sickeranlagen ist vorerst der Bereich der BS 18 bis 21 vorgesehen.
Die Schichtoberfläche der grobkörnigen Flußsande wurde bei ca. 0,6…0,9 m unter Gelände nachgewiesen, die Schichtunterfläche wurde mit den 5,0 m tiefen Aufschlüssen nicht erreicht.

Entsprechend DIN 4022 ist der ab o. g. Tiefe anstehende Flußsand (Heidesand) als **Mittelsand, grobsandig bis stark grobsandig, feinsandig, schwach feinkiesig** – mS,gs-gs*,fs,fg´ zu bezeichnen.

Grundwasser wurde nicht festgestellt.

4. Beurteilung der Wasserdurchlässigkeit

Für den als Sickerschicht zur Verfügung stehenden Flußsand (SE) wurde anhand der ermittelten Korngrößenverteilungen (Anlage 3) ein Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,u}$

$k_{f,u} \sim 8 \times 10^{-5}…2 \times 10^{-4}$ m/s (nach BEYER) abgeleitet.

Als Mittelwert wird $k_{f,u} = 1 \times 10^{-4}$ m/s angesetzt.

Entsprechend U 4 ist zur Festlegung des **Bemessungs-k_f-Wertes** bei Sieblinienauswertung von einem Korrekturfaktor = 0,2 auszugehen.

Der Bemessungs-k_f-Wert beträgt somit

$k_f \sim 2 \times 10^{-5}$ m/s.

Der Boden ist als durchlässig zu charakterisieren, die ermittelte Wasserdurchlässigkeit liegt innerhalb des gemäß U 6 genannten Toleranzbereiches für Regenwasserversickerungsanlagen.

5. Beispielrechnung einer Rigolenversickerung

Bei einer Rigolenversickerung wird das Niederschlagswasser in einen kiesgefüllten Graben (bzw. vorgefertigte **Rigolenelemente mit hoher Speicherfähigkeit – Unterlage 7**) geleitet, dort zwischengespeichert und dann verzögert in den Untergrund abgegeben.

Aus den vorgenannten Vorgaben und Annahmen resultieren nachstehende Anforderungen an das Baugrundmodell:

frostfreie Einleitung in die Rigole (Standort unterhalb 300 m DHHN2016)	- 0,8 m unter Gelände
OF Sickerschicht (BS 18)	- 0,9 m unter Gelände
Mächtigkeit der Rigolen mit ca. 0,4 m bzw. 0,8 m	- 1,3 m bzw. 1,7 m unter Gelände
Mächtigkeit des Sickerraumes von mindestens 1,0 m unter der Sohle der Rigole	- 2,3 m bzw. 2,7 m unter Gelände

Die zur Ermittlung der notwendigen Rigolenlänge erforderlichen Angaben der zu entwässernden Fläche, der Regenspende und anderer Eingangsdaten sind wie folgt bekannt bzw. wurden angenommen:

Eingangsdaten:	A_{u1} (zu entw. Fläche)	~ 1.545 m² (Schulgebäude, 1-geschossig)
	ψ_m (Abflußbeiwert)	= 0,3 (**reduzierte Fläche ~ 464 m²**)
	A_{u2} (zu entw. Fläche)	~ 1.075 m² (Schulgebäude, 2-geschossig)
	ψ_m (Abflußbeiwert)	= 0,3 (**reduzierte Fläche ~ 323 m²**)
	A_{u3} (zu entw. Fläche)	~ 1.660 m² (Sporthalle)
	ψ_m (Abflußbeiwert)	= 0,3 (**reduzierte Fläche ~ 498 m²**)
	k_f	= 2 x 10^{-5} m/s
	f_z	= 1,2 (gewählt nach U 4)
	$r_{(15;0,2)}$	= ermittelt in Abhängigkeit von der Regendauer (U 5)
	s_R (Porenanteil)	= 0,95 (GRAF EcoBloc Inspect 230/0,8 x 0,8 x 0,36 m)
	n (Regenhäufigkeit)	= 0,2/a
	h (Rigolenhöhe)	= 0,36 m (1 Element) bzw. 0,72 m (2 Elemente)
	b_R (Rigolenbreite)	= 3,2 m (4 Elemente)

Für die zu ermittelnde Rigolenlänge gilt:

$$L = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h \cdot s_R}{D \cdot 60 \cdot f_z} + \left(b_R + \frac{h}{2}\right) \cdot \frac{k_f}{2}}$$

Die maßgebende Rigolenlänge für eine Bemessungshäufigkeit von n = 0,2/a liefert die folgende dokumentierte schrittweise Berechnung:

Tabelle 1: **Schulgebäude, 1-geschossig** - Ermittlung der Rigolenlänge für Regenereignisse verschiedener Dauer für eine gewählte Rigolenbreite b_R = 3,2 m und Rigolenhöhe h = 0,72 m

D in min	$r_{(D;0,2)}$ in l/s x ha	L in m
10	223,9	3,4
30	122,1	5,4
60	76,5	6,5
120	45,3	7,3
180	33,3	7,5
240	**26,8**	**7,7**
360	19,7	7,6
540	14,5	7,3

Die ermittelte erforderliche Rigolenlänge beträgt unter o. g. Voraussetzungen
demnach 7,7 m.
Sie ergibt sich bei einer maßgebenden Regendauer von D = 240 Minuten (4 Stunden).

Tabelle 2: **Schulgebäude, 2-geschossig** - Ermittlung der Rigolenlänge für Regenereignisse verschiedener Dauer für eine gewählte Rigolenbreite b_R = 3,2 m und Rigolenhöhe h = 0,36 m

D in min	$r_{(D;0,2)}$ in l/s x ha	L in m
5	301,1	3,2
10	223,9	4,6
20	156,0	6,3
30	122,1	7,3
60	76,5	8,6
120	**45,3**	**9,1**
180	33,3	9,1
240	26,8	8,9

Die ermittelte erforderliche Rigolenlänge beträgt unter o. g. Voraussetzungen
demnach 9,1 m.
Sie ergibt sich bei einer maßgebenden Regendauer von D = 120 Minuten (2 Stunden).

Tabelle 3: **Sporthalle** - Ermittlung der Rigolenlänge für Regenereignisse verschiedener Dauer für eine gewählte Rigolenbreite b_R = 3,2 m und Rigolenhöhe h = 0,72 m

D in min	$r_{(D;0,2)}$ in l/s x ha	L in m
10	223,9	3,6
30	122,1	5,8
60	76,5	7,0
120	45,3	7,8
180	33,3	8,1
240	**26,8**	**8,2**
360	19,7	8,2
540	14,5	7,9

Die ermittelte erforderliche Rigolenlänge beträgt unter o. g. Voraussetzungen **demnach 8,2 m.**
Sie ergibt sich bei einer maßgebenden Regendauer von D = 240 Minuten (4 Stunden).

Gemäß U 4 sollte eine Entleerungszeit von 24 Stunden nicht überschritten werden.
Die ermittelten Entleerungszeiten liegen mit ca. 17 Stunden bzw. 9 Stunden unterhalb des geforderten Wertes. Der entsprechende Nachweis wurde damit erbracht.

Schlußfolgernd kann eingeschätzt werden, daß eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über Rigolen (Graf-Sickerblock) möglich und nachweisbar ist.

6. Speicherung in einer Zisterne

Bei einer Zwischenschaltung in einer Zisterne zur Regenwassernutzung kann das einer Versickerung zugeführte Wasser erheblich reduziert werden, zusätzlich können Feinpartikel anfallenden Wassers ausgefiltert/abgesetzt werden.

Bei einer eventuellen Zwischenspeicherung des anfallenden Regenwassers in einer Zisterne sollte von nachfolgenden Voraussetzungen ausgegangen werden:
In Anlehnung an die Richtlinie „Mit Regenwasser wirtschaften“ der Landeshauptstadt Dresden ist für die Bemessung von Regenrückhalteanlagen ohne Versickerung von einem Bemessungsregen mit einer Häufigkeit von n = 0,1 (einmal in 10 Jahren) auszugehen. Dafür wird in U 5 für die Ortslage Weinböhla als maßgebende 15-minütige Regenspende $r_{15(0,1)}$ = 212,8 l/s x ha angegeben.
Auf ca. 500 m² (reduzierte Fläche der Sporthalle) wird demnach bei vorgenanntem 15-minütigen Bemessungsregen eine Wassermenge von ~ 10,6 l/s anfallen.

Eine Zisterne von 10 m³ wird dabei eine vorgenannte Regenspende mit einer Dauer von T_n = 15 min sicher aufnehmen.
Die verschiedenen Ziele einer Regenwasserspeicherung und späteren Versickerung bzw. einer Regenwassernutzung sind jedoch entgegengesetzt. Während zur Aufnahme und Speicherung von Regenwasser eine ständig leere Zisterne vorausgesetzt werden muß, ist für eine Nutzung (Gartenbewässerung, Hauswasseranlage) ein weitgehend gefüllter Speicher erforderlich.
Eine Kompromißlösung stellt die Verbindung des Speichers durch einen Überlauf zu der Versickerungsanlage dar.

7. Hinweise/Besonderheiten

Versickerungsanlagen sind in einem ausreichenden Abstand von baulichen Anlagen (ca. 1,5 x Einbindetiefe) und Grundstücksgrenzen sowie vorzugsweise im Abstrombereich von Bauwerken zu errichten.
Zu benachbarten Grundstücken sollte ein Abstand von mindestens 3 m eingehalten werden.
Bei Einhaltung vorgenannter Empfehlungen sollte eine Beeinflussung benachbarter Grundstücke nicht zu erwarten sein.

Zum Schutz des Grundwassers sollte zur Versickerung gelangendes Niederschlagswasser vor der Einleitung in das Grundwasser durch Vorschaltung einer Sedimentationsanlage gereinigt werden.
Der Bewertung des Regenwasserabflusses hinsichtlich der Empfehlungen des Merkblattes DWA-M 153 (U 6) werden damit aus baugrundseitiger Sicht Rechnung getragen. Weitere Einflußfaktoren hinsichtlich dieser Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser (Luftverschmutzung, Flächenverschmutzung) sind im derzeitigen Planungsstand der Baugrunduntersuchung nicht abschätzbar und ggf. im weiteren Planungsverfahren zu berücksichtigen.

8. Schlußbemerkungen

Zur Beurteilung der Möglichkeit der Versickerung von Regenwasser für das Bauvorhaben Neubau Gymnasium mit den Gebäudeteilen Schulgebäude 1-/2-geschossig und Sporthalle in 01689 Weinböhla, Köhlerstraße, wurden durch unsere Ingenieurgesellschaft zusätzliche Baugrundaufschlüsse (BS 18 bis 21) und 4 Laborversuche (Ermittlung der Korngrößenverteilung durch Naßsiebungen) durchgeführt.
Anhand der Erkundungsergebnisse, der visuellen Aufnahme im Gelände und der zur Verfügung stehenden Unterlagen wurde dieser Erkundungsbericht erarbeitet.

Der Standort wird für die geplante Versickerung von Regenwasser als geeignet beurteilt.
Die Versickerung wurde für Rigolen mit vorgefertigten Sickerelementen (Graf EcoBloc Inspect 230) mit einer Gesamtbreite von je 3,2 m und Höhen von 0,36 m bzw. 0,72 m nachgewiesen.
Sickerschicht ist der grobkörnige Flußsand mit nur sehr geringen Feinkornanteilen.
Der Flußsand steht bereits unmittelbar unterhalb der gering mächtigen Auffüllung an.
Die Schichtunterfläche der Auffüllung wurde im geplanten Sickerbereich bei 0,6…0,9 m unter Gelände erreicht.
Grundwasser wurde bis maximal 6,0 m unter Gelände nicht nachgewiesen, so daß auch zu Zeiten maximaler Grundwasserstände die Mindestmächtigkeit der Sickerschicht gewährleistet ist.

Auf Grund der sehr homogenen Baugrundsituation über den gesamten Baubereich sind auch andere Flächen als die hier betrachteten zur Versickerung von Oberflächenwasser geeignet. Die Abmessungen der Sickeranlagen sind übertragbar.

Prinzipiell sind Abweichungen bezüglich der Schichtmächtigkeiten und -ausbildung nicht auszuschließen. Sollten bei der Bauausführung für die geplanten Anlagen von den im Gutachten beschriebenen Baugrundverhältnissen abweichende festgestellt werden, ist unsere Gesellschaft sofort zu benachrichtigen, um die Ursache und die Auswirkungen auf die im Bericht genannten Empfehlungen überprüfen und ggf. ergänzen zu können.

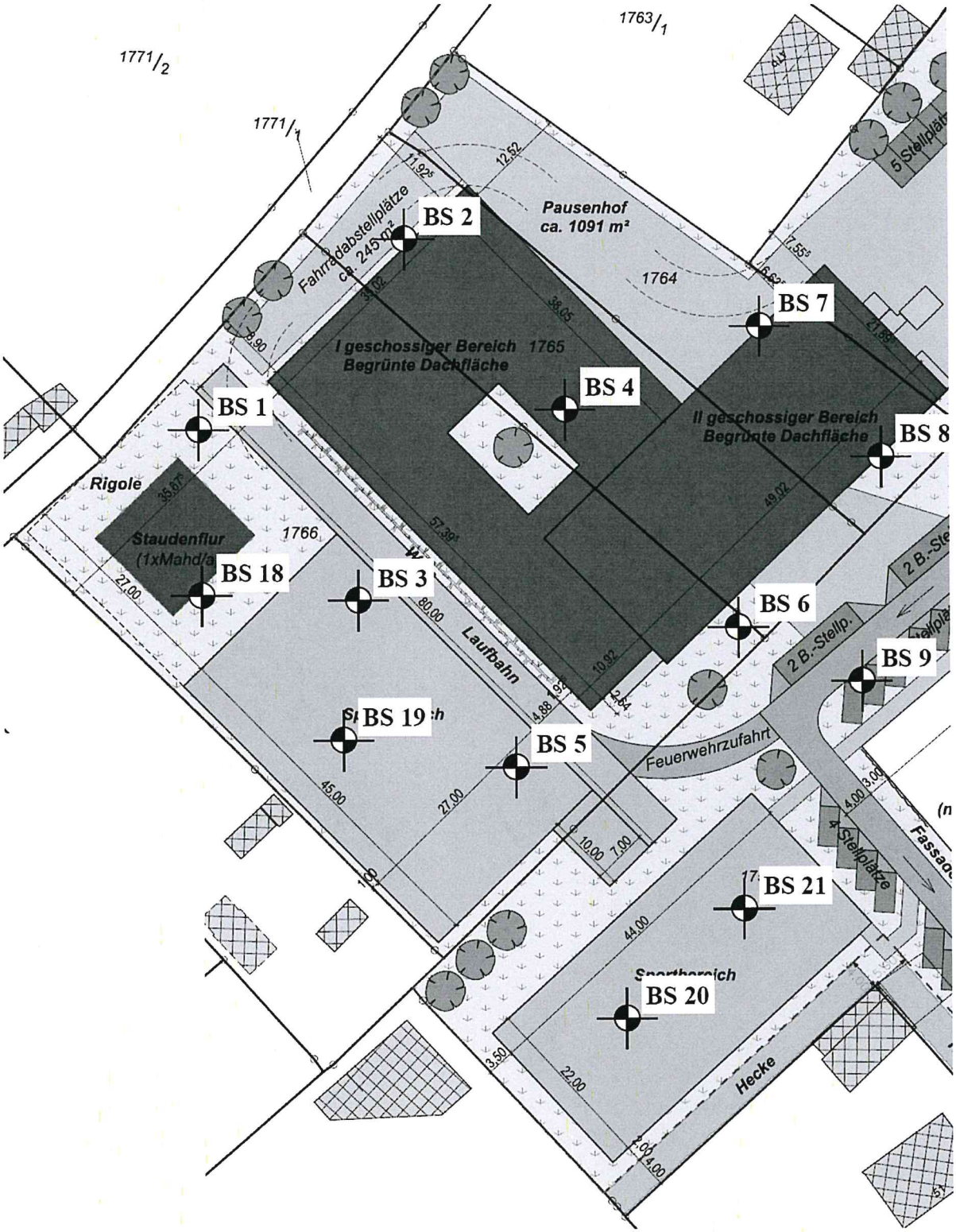
Dresden, 25. Oktober 2019

Jägerstraße 6
01099 Dresden

Ingenieurgesellschaft für Baugrund- und Altlastenuntersuchung mbH
- Beratende Ingenieure für Geotechnik -

Dipl.-Ing. J. Berger

Aufschlußplan



INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR
BAUGRUND- UND ALTLASTENUNTERSUCHUNG MBH

OBJEKT: Neubau Gymnasium in 01698 Weinböhla, Köhlerstraße Regenwasserversickerung		M: 1:750
OBJEKT-NR: 19.303-1	ANL: 1	BL: -

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUGRUND- UND ALTLASTENUNTERSUCHUNG MBH

OBJEKT: Neubau Gymnasium in 01698 Weinböhla, Köhlerstraße Regenwasserversickerung		M: 1:50
OBJEKT-NR: 19.303-1	ANL: 2	BL: 1

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR
BAUGRUND- UND ALTLASTENUNTERSUCHUNG MBH

OBJEKT: Neubau Gymnasium in 01698 Weinböhla, Köhlerstraße
Regenwasserversickerung

OBJEKT-NR: 19.303-1

ANL: 2

BL: 2

M: 1:50

BS 20

DHHN2016+m

139,00
138,50
138,00
137,50
137,00
136,50
136,00
135,50
135,00
134,50
134,00
133,50
133,00

▽DHHN2016+138,30m

0,20 A
A
0,70

Auffüllung (Mutterboden, Mittelsand, schwach schluffig, fein- bis grobsandig, schwach kiesig), leicht zu bohren, trocken, Wurzeln, dunkelgrau

Auffüllung (Mittelsand, schwach schluffig, feinsandig bis schwach grobsandig, schwach kiesig), schwach feucht, Wurzeln, graubraun

Flußsand, Mittelsand, stark grobsandig bis feinsandig, schwach feinkiesig, schwach feucht, gelbbraun

5,00
133,30

k. GW 2.10.2019

BS 21

DHHN2016+m

▽DHHN2016+138,93m

0,10 A
A
0,60

Auffüllung (Mutterboden, Mittelsand, schwach schluffig, fein- bis grobsandig, schwach kiesig), leicht zu bohren, trocken, Wurzeln, dunkelbraun

Auffüllung (Mittelsand, schwach schluffig, grobsandig bis schwach feinsandig, schwach kiesig), leicht zu bohren, schwach feucht bis trocken, Wurzeln, Glasbruchstücke, graubraun

Flußsand, Mittelsand, stark grobsandig bis feinsandig, schwach feinkiesig, schwach feucht, gelbbraun

5,00
133,93

k. GW 2.10.2019

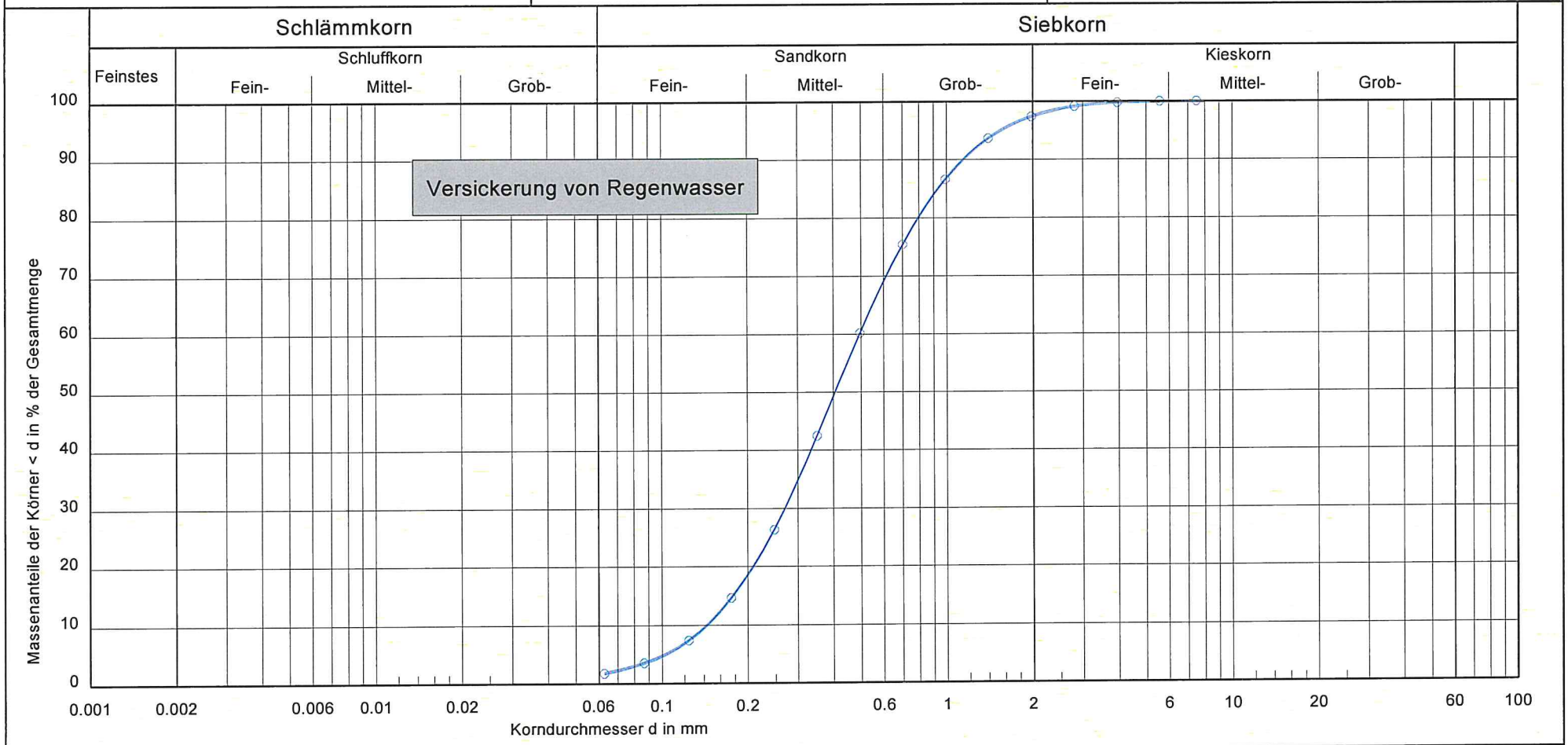
139,00
138,50
138,00
137,50
137,00
136,50
136,00
135,50
135,00
134,50
134,00
133,50
133,00

Ingenieurgesellschaft für
Baugrund- u. Altlastenuntersuchung mbH
Jägerstraße 6, 01099 Dresden
Tel.: (0351) 80 26 820/821 Fax.: (0351) 80 26 822
Bearbeiter: Heikel Datum: 22.10.2019

Körnungslinie

Neubau Gymnasium und Turnhalle
in Weinböhla, Köhlerstraße

Probe entnommen am: 02.10.2019
Art der Entnahme: gestört/Becher
Arbeitsweise: Nass-Siebung



Bezeichnung:	
Bodenart:	mS, gs, fs
Tiefe:	0,90 - 2,00 m
U/C_c :	3.4/1.0
Entnahmestelle:	BS 18

Bemerkungen:

Bodenart: Sand
Feinkornanteil < 0,063: 1,7 %
Bodengruppe: SE

kf-Wert n. Hazen: 2,4E-4 m/s

kf-Wert n. Beyer: 1,8E-4 - 2,0E-4 m/s

Anlage: 3.1

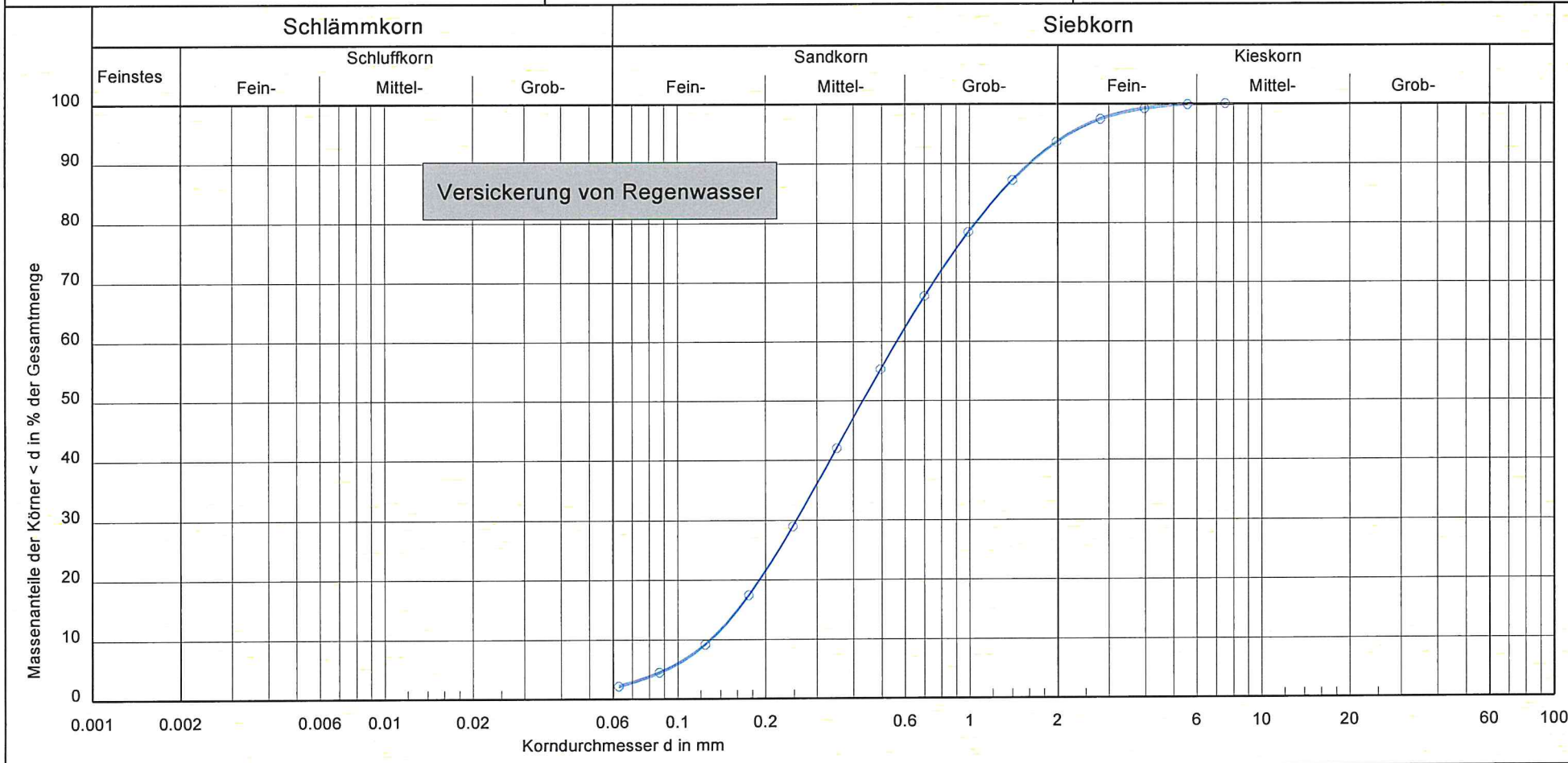
Auftrags-Nr.: 19.303-1

Ingenieurgesellschaft für
Baugrund- u. Altlastenuntersuchung mbH
Jägerstraße 6, 01099 Dresden
Tel.: (0351) 80 26 820/821 Fax.: (0351) 80 26 822
Bearbeiter: Heikel Datum: 23.10.2019

Körnungslinie

Neubau Gymnasium und Turnhalle
in Weinböhla, Köhlerstraße

Probe entnommen am: 02.10.2019
Art der Entnahme: gestört/Becher
Arbeitsweise: Nass-Siebung



Bezeichnung:	
Bodenart:	mS, gs, fs, fg'
Tiefe:	0,80 - 5,00 m
U/C_c :	4.3/0.9
Entnahmestelle:	BS 19

Bemerkungen:

Bodenart: Sand
Feinkornanteil < 0,063: 2,1 %
Bodengruppe: SE

kf-Wert n. Hazen: 2,0E-4 m/s

kf-Wert n. Beyer: 1,4E-4 - 1,6E-4 m/s

Anlage: 3.2

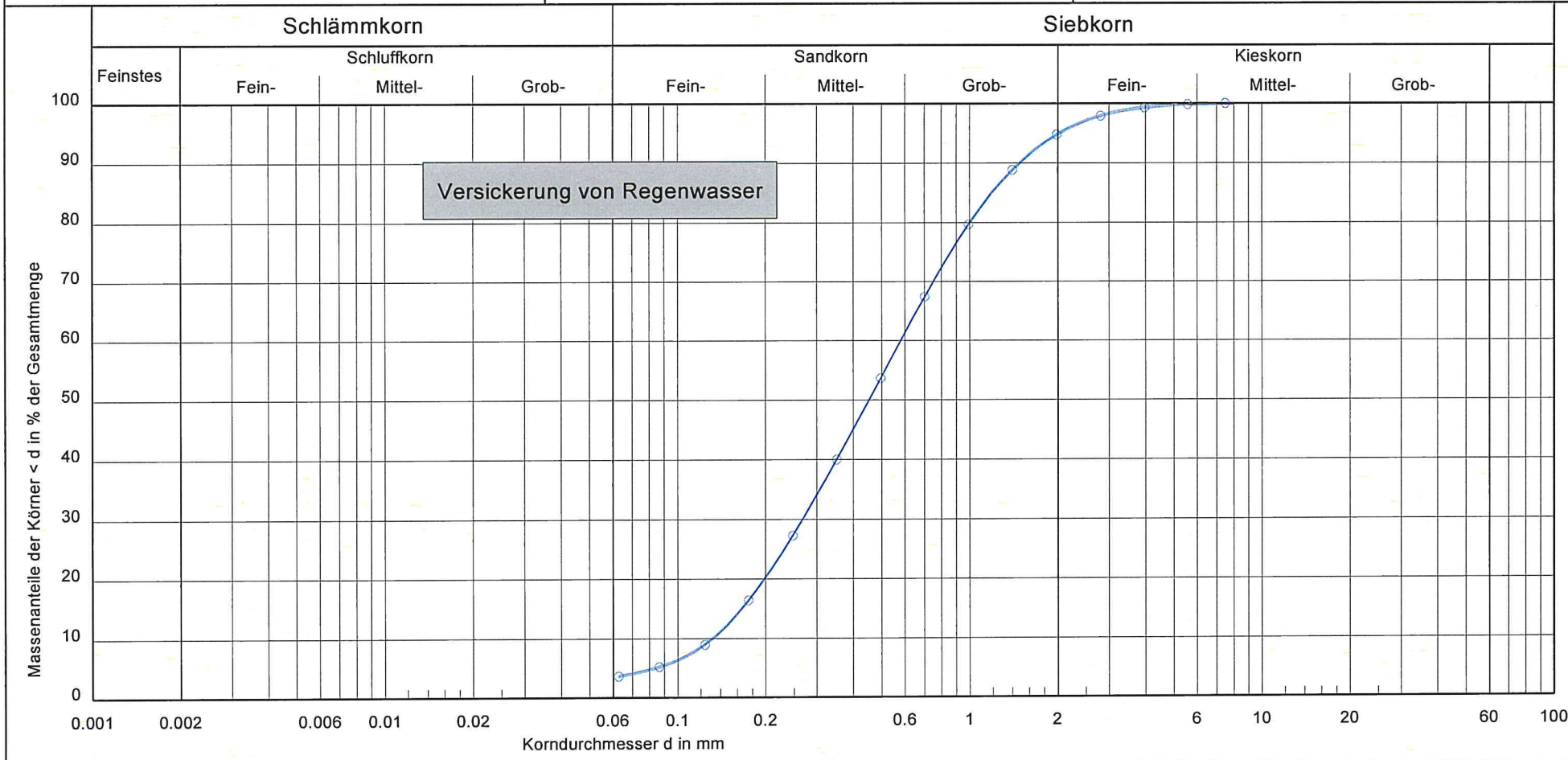
Auftrags-Nr.: 19.303-1

Ingenieurgesellschaft für
Baugrund- u. Altlastenuntersuchung mbH
Jägerstraße 6, 01099 Dresden
Tel.: (0351) 80 26 820/821 Fax.: (0351) 80 26 822
Bearbeiter: Heikel Datum: 23.10.2019

Körnungslinie

Neubau Gymnasium und Turnhalle
in Weinböhla, Köhlerstraße

Probe entnommen am: 02.10.2019
Art der Entnahme: gestört/Becher
Arbeitsweise: Nass-Siebung



Bezeichnung:	
Bodenart:	mS, gs, fs, fg'
Tiefe:	0,70 - 3,00 m
U/C_c :	4.4/0.9
Entnahmestelle:	BS 20

Bemerkungen:

Bodenart: Sand
Feinkornanteil < 0,063: 3,6 %
Bodengruppe: SE

kf-Wert n. Hazen: 2,0E-4 m/s

kf-Wert n. Beyer: 1,5E-4 - 1,7E-4 m/s

Anlage: 3.3

Auftrags-Nr.: 19.303-1

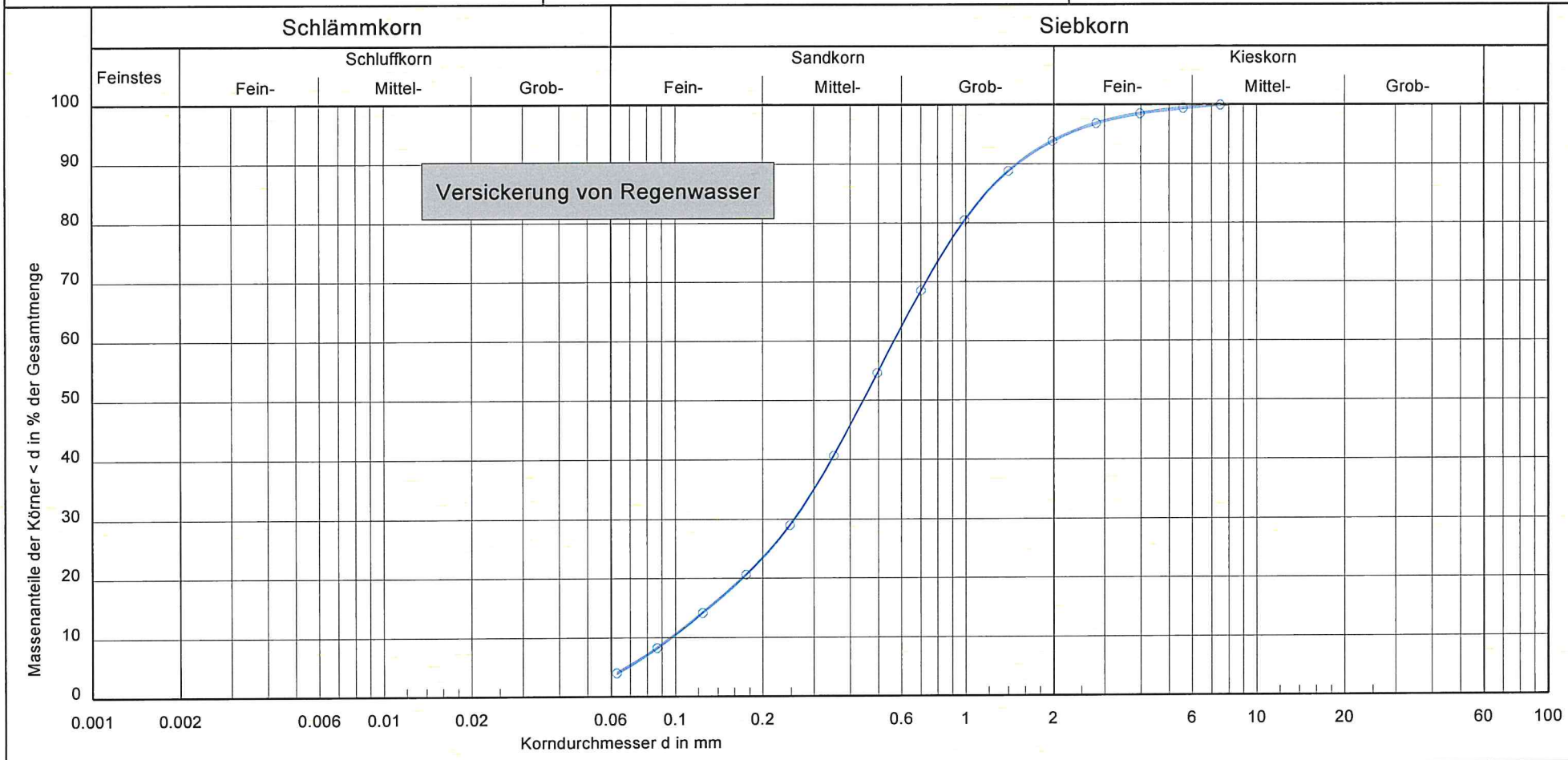
Ingenieurgesellschaft für
Baugrund- u. Altlastenuntersuchung mbH
Jägerstraße 6, 01099 Dresden
Tel.: (0351) 80 26 820/821 Fax.: (0351) 80 26 822

Bearbeiter: Heikel Datum: 23.10.2019

Körnungslinie

Neubau Gymnasium und Turnhalle
in Weinböhla, Köhlerstraße

Probe entnommen am: 02.10.2019
Art der Entnahme: gestört/Becher
Arbeitsweise: Nass-Siebung



Bezeichnung:	
Bodenart:	mS, gs, fs, fg'
Tiefe:	0,60 - 5,00 m
U/C_c :	5.8/1.2
Entnahmestelle:	BS 21

Bemerkungen:

Bodenart: Sand
Feinkornanteil < 0,063: 3,9 %
Bodengruppe: SE

kf-Wert n. Hazen: 1,1E-4 m/s

kf-Wert n. Beyer: 7,1E-5 - 8,1E-5 m/s

Anlage: 3.4

Auftrags-Nr.: 19.303-1

Arbeitsblatt DWA-A 138

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IBA mbH
Jägerstraße 6
01099 Dresden
Lizenznr.: 400-0706-0420

Projekt

Bezeichnung:	Neubau Gymnasium , Köhlerstraße, 01689 Weinböhla	Datum: 25.10.2019
Bearbeiter:	Berger	
Bemerkung:	Schulgebäude, 1-geschossig	

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss-beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	1545,00	0,30	463,50	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	**1545,00**	**0,30**	**463,50**	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2

Arbeitsblatt DWA-A 138

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IBA mbH
Jägerstraße 6
01099 Dresden
Lizenznr.: 400-0706-0420

Projekt

Bezeichnung:	Neubau Gymnasium , Köhlerstraße, 01689 Weinböhla	Datum: 25.10.2019
Bearbeiter:	Berger	
Bemerkung:	Schulgebäude, 1-geschossig	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	464	m²
Höhe der Rigole	h	0,72	m
Breite der Rigole	b	3,2	m
Drosselabfluss	Q_Dr		l/s
Speicherkoeffizient des Füllmaterials	s_R	0,95	
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00002	m/s
Innendurchmesser des Rohres	d_i	----	m
Aussendurchmesser des Rohres	d_a	----	m
Wasseraustrittsfläche	A_Austritt	----	cm²/m
Anzahl der Rohre	i	0	
Niederschlagsbelastung	Station	Weinböhla	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsrigole

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	l [m]
5	301,1	2,3
10	223,9	3,4
15	182,8	4,1
20	156,0	4,6
30	122,1	5,4
45	93,5	6,1
60	76,5	6,5
90	56,3	7,0
120	45,3	7,3
180	33,3	7,5
240	**26,8**	**7,7**
360	19,7	7,6
540	14,5	7,3
720	11,6	6,9
1080	8,6	6,3
1440	6,9	5,6
2880	4,2	4,2
4320	3,1	3,4

Erforderliche Größe der Anlage

Gesamtspeicherkoeffizient

s_RR = 0,95

$$s_{RR} = \frac{s_R}{b \cdot h} \cdot \left[b \cdot h + i \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$$

erforderliche Rigolenlänge

l = 7,7 m

$$l = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}}{\frac{b \cdot h \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_Z} + (b + \frac{h}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}}$$

effektives Rigolenspeichervolumen

V = 16,8 m³

rechnerische Entleerungszeit

t_E = 17,1 h

$$t_E = \frac{V}{\frac{k_f}{2} \cdot (b + \frac{h}{2}) \cdot l + Q_{Dr}}$$

Arbeitsblatt DWA-A 138

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IBA mbH
Jägerstraße 6
01099 Dresden
Lizenznr.: 400-0706-0420

Projekt

Bezeichnung:	Neubau Gymnasium , Köhlerstraße, 01689 Weinböhla	Datum: 25.10.2019
Bearbeiter:	Berger	
Bemerkung:	Schulgebäude, 2-geschossig	

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss-beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	1075,00	0,30	322,50	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	**1075,00**	**0,30**	**322,50**	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP
Version 2006
Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IBA mbH
Jägerstraße 6
01099 Dresden
Lizenznr.: 400-0706-0420

Projekt

Bezeichnung:	Neubau Gymnasium , Köhlerstraße, 01689 Weinböhla	Datum: 25.10.2019
Bearbeiter:	Berger	
Bemerkung:	Schulgebäude, 2-geschossig	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	323	m²
Höhe der Rigole	h	0,36	m
Breite der Rigole	b	3,2	m
Drosselabfluss	Q_Dr		l/s
Speicherkoeffizient des Füllmaterials	s_R	0,95	
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00002	m/s
Innendurchmesser des Rohres	d_i	----	m
Aussendurchmesser des Rohres	d_a	----	m
Wasseraustrittsfläche	A_Austritt	----	cm²/m
Anzahl der Rohre	i	0	
Niederschlagsbelastung	Station	Weinböhla	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsrigole

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	l [m]
5	301,1	3,2
10	223,9	4,6
15	182,8	5,6
20	156,0	6,3
30	122,1	7,3
45	93,5	8,1
60	76,5	8,6
90	56,3	9,0
120	**45,3**	**9,1**
180	33,3	9,1
240	26,8	8,9
360	19,7	8,4
540	14,5	7,5
720	11,6	6,8
1080	8,6	5,8
1440	6,9	5,0
2880	4,2	3,5
4320	3,1	2,7

Erforderliche Größe der Anlage

Gesamtspeicherkoeffizient

s_RR = 0,95

$$s_{RR} = \frac{s_R}{b \cdot h} \cdot \left[b \cdot h + i \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$$

erforderliche Rigolenlänge

l = 9,1 m

$$l = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}}{\frac{b \cdot h \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_Z} + (b + \frac{h}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}}$$

effektives Rigolenspeichervolumen

V = 10,0 m³

rechnerische Entleerungszeit

t_E = 9,0 h

$$t_E = \frac{V}{\frac{k_f}{2} \cdot (b + \frac{h}{2}) \cdot l + Q_{Dr}}$$

Arbeitsblatt DWA-A 138

Deutsche Vereingung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IBA mbH

Jägerstraße 6
01099 Dresden

Lizenznr.: 400-0706-0420

Projekt

Bezeichnung:	Neubau Gymnasium , Köhlerstraße, 01689 Weinböhla	Datum: 25.10.2019
Bearbeiter:	Berger	
Bemerkung:	Sporthalle	

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss-beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	1660,00	0,30	498,00	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	**1660,00**	**0,30**	**498,00**	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2

Arbeitsblatt DWA-A 138

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IBA mbH
Jägerstraße 6
01099 Dresden
Lizenznr.: 400-0706-0420

Projekt

Bezeichnung:	Neubau Gymnasium , Köhlerstraße, 01689 Weinböhla	Datum: 25.10.2019
Bearbeiter:	Berger	
Bemerkung:	Sporthalle	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	498	m²
Höhe der Rigole	h	0,72	m
Breite der Rigole	b	3,2	m
Drosselabfluss	Q_Dr		l/s
Speicherkoeffizient des Füllmaterials	s_R	0,95	
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00002	m/s
Innendurchmesser des Rohres	d_i	----	m
Aussendurchmesser des Rohres	d_a	----	m
Wasseraustrittsfläche	A_Austritt	----	cm²/m
Anzahl der Rohre	i	0	
Niederschlagsbelastung	Station	Weinböhla	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsrigole

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	l [m]
5	301,1	2,5
10	223,9	3,6
15	182,8	4,4
20	156,0	5,0
30	122,1	5,8
45	93,5	6,5
60	76,5	7,0
90	56,3	7,5
120	45,3	7,8
180	33,3	8,1
240	**26,8**	**8,2**
360	19,7	8,2
540	14,5	7,9
720	11,6	7,4
1080	8,6	6,7
1440	6,9	6,1
2880	4,2	4,5
4320	3,1	3,6

Erforderliche Größe der Anlage

Gesamtspeicherkoeffizient

s_RR = 0,95

$$s_{RR} = \frac{s_R}{b \cdot h} \cdot \left[b \cdot h + i \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$$

erforderliche Rigolenlänge

l = 8,2 m

$$l = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}}{\frac{b \cdot h \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_Z} + (b + \frac{h}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}}$$

effektives Rigolenspeichervolumen

V = 18,0 m³

rechnerische Entleerungszeit

t_E = 17,1 h

$$t_E = \frac{V}{\frac{k_f}{2} \cdot (b + \frac{h}{2}) \cdot l + Q_{Dr}}$$