GGC 93

GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

RUCHELNHEIMSTR. 4 GGC 63743 ASCHAFFENBURG-OBERNAU

Gemeinde Karlstein
Am Oberborn 1

63791 Karlstein am Main

Gemeinde Karlstein a. Main
30. Juli 2014

29. Juli 2014

Kd: 10521
Projekt: 142264
Zeichen: Rö

Rechnung: **14 497**

Projekt: 142264 / Geotechnische Erkundung für die Beurteilung der Versickerungssituation für das Baugebiet „Südlich der Frankenstraße" in 63791 Karlstein

Zahlungsziel: **19.08.2014**

Ausführungszeitraum: 08.07.2014 – 29.07.2014

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen unser Gutachten zu o. g. Projekt in dreifacher Ausfertigung sowie die dazugehörige Rechnung. Wir bitten Sie, den Rechnungsbetrag bis zum Zahlungsziel auf das Konto der Sparkasse zu überweisen.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit und gerne zur Verfügung.

je 1 Ausfertigung
- Bauverwaltung
- Büro Gebhardt
- Büro Fr. & Vogt

Mit freundlichen Grüßen

K. Rößling

Dipl.-Ing. K. Rößling

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

ERKUNDUNG, BEWERTUNG, BERATUNG

BAUGRUND, UMWELT HYDROGEOLOGIE

FON 06028/99043-0
FAX 06028/99043-9
E-MAIL GGC.AB@T-ONLINE.DE
INTERNET WWW.GGC-AB.DE

RUCHELNHEIMSTR. 4
63743 ASCHAFFENBURG-OBERNAU

GESCHÄFTSFÜHRER
DIPL.-GEOL. JENS PICKER

HRB 6736
AMTSGERICHT ASCHAFFENBURG

STEUERNUMMER
204/127/30748

BANK
SPARKASSE ASCHAFFENBURG
KTO 47589
BLZ 79550000
IBAN
DE19 7955 0000 0000 0475 89

937

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

Gemeinde Karlstein a. Main
30. Juli 2014

Gutachten

Projektnr.: 142264

Geotechnische Erkundung für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit im Baugebiet „Südlich der Frankenstraße" in 63791 Karlstein

im Auftrag:

Gemeinde Karlstein
Bauamt
Am Oberborn 1
63791 Karlstein

ERKUNDUNG
BEWERTUNG
BERATUNG
BAUGRUND
UMWELT
HYDROGEOLOGIE
FON 06028/99043-0
FAX 06028/99043-9
E-MAIL GGC.AB@T-ONLINE.DE
INTERNET WWW.GGC-AB.DE
RUCHELNHEIMSTRASSE 4
63743 ASCHAFFENBURG-OBERNAU

938

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhaltsverzeichnis 2
2 Anlagenverzeichnis 3
3 Unterlagen 3
4 Grund und Veranlassung 4
5 Topographie und Bauwerk 4
6 Durchgeführte Untersuchungen 4
7 Geologie und Grundwasser 5
7.1 Allgemeines 5
7.2 Auffüllungen / Oberboden 5
7.3 Flugsande 6
7.4 Lehmhorizont 6
7.5 Terrassensedimente 7
7.6 Grund- und Schichtenwasser 7
8 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit 8
9 Schlussbemerkungen 9

2 Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Lageskizzen und Schnitte

- Blatt 1.1 Lageskizze der Aufschlüsse
- Blatt 1.2 Ingenieurgeologischer Schnitt

Anlage 2 Profilschnitte

- Blatt 2.1 Profilschnitt RKS 1
- Blatt 2.2 Profilschnitt RKS 2
- Blatt 2.3 Profilschnitt RKS 3
- Blatt 2.4 Profilschnitt RKS 4

Anlage 3 Bodenmechanische Laborversuche

- Blatt 3.1 Wassergehalte nach DIN 18121, Tl. 1 (Ofentrocknung)
- Blatt 3.2 Zustandsgrenzen nach DIN 18122 (Fließ- u. Ausrollgrenze)
- Blatt 3.3 Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5 (Nasssiebung)
- Blatt 3.4 Korngrößenverteilung nach DIN 18123-7 (Kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse)

3 Unterlagen

[1] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT:

[1.1] Geologische Karte von Bayern, Blatt 5920 Alzenau i.Ufr., M. 1:25.000, mit Erläuterungen, München (1967)

[1.2] Hydrogeologische Grundlagenkarte, L5920 Alzenau i. Ufr., M. 1:50.000 (digital)

[2] GEMEINDE KARLSTEIN (digital):

[2.1] Auszug aus der Flurkarte, Stand 25.07.2014, M. 1:1.500

[2.2] Lageplan mit Kanalbestand, M. 1:500

[3] GGC MBH:

Projekt 053226: Geotechnische Erkundung für die Versickerungsmöglichkeit im Baugebiet „Nördlich der Frankenstraße", Karlstein-Dettingen, Stand 06.10.2005

[4] DWA-REGELWERK (April 2005):

Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

940

4 Grund und Veranlassung

Die Gemeinde Karlstein plant im Baugebiet „Südlich der Frankenstraße" in 63791 Karlstein die Versickerung von Niederschlagswässern.

Die Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik Consulting mbH wurde am 03.06.2014 auf Grundlage des Angebotes 142264 vom 16.05.2014 von der Gemeinde Karlstein, Am Oberborn 1 in 63791 Karlstein am Main, mit der Durchführung der geotechnischen Erkundung und Begutachtung für o.g. Bauvorhaben beauftragt.

Das vorliegende Gutachten soll Aufschluss über die Untergrundverhältnisse und Hinweise zur Versickerungsmöglichkeit geben.

5 Topographie und Bauwerk

Das Baugebiet „Südlich der Frankenstraße" liegt im Osten Ortslage Karlstein-Dettingen. Nach den vorliegenden Unterlagen ([2]) erstreckt sich der ca. 9,8 [ha] große Geltungsbereich zwischen der Frankenstraße im Norden und der Lindigstraße im Süden.

Das Gelände im Betrachtungsbereich fällt leicht in westlicher Richtung auf den Main zu. Zum Zeitpunkt der Erkundung lag das Gelände als landwirtschaftliche Nutzfläche vor.

Gemäß Angabe ist im Baugebiet „Südlich der Frankenstraße" die Versickerung der anfallenden Oberflächenwässer geplant. Nähere Informationen liegen der GGC mbH nicht vor.

6 Durchgeführte Untersuchungen

Am 08.07.2014 wurden durch Mitarbeiter unserer Gesellschaft folgende Arbeiten zur Erkundung des Untergrundes durchgeführt:

- 4 Rammkernsondierungen (RKS 1 – RKS 4), Durchmesser 60 – 36 [mm], mit einer Teufe von jeweils 6,0 [m u. GOK]
- Makroskopische und organoleptische Bodenansprache
- Aufnahme der Bohrprofile
- Entnahme gestörter Bodenproben
- Einmessen der Bohransatzpunkte nach Lage und Höhe

Zwischen dem 17.07.2014 und dem 21.07.2014 wurden durch Mitarbeiter unserer Gesellschaft folgende bodenmechanische Laborversuche durchgeführt:

- Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18121, Tl. 1 (Ofentrocknung) für elf Einzelproben
- Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122 (Fließ- u. Ausrollgrenze) für eine Einzelprobe
- Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5 durch Nasssiebung für sechs Einzelproben
- Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123-7 durch kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse für eine Einzelprobe

Als Höhenbezugspunkt diente der Schachtdeckel 8211 in der Frankenstraße mit einer Höhe von 110,76 [m+NN] gemäß [2.2]. Die Lage der Bohransatzpunkte ist in einer Lageskizze in der Anlage 1 verzeichnet. Ergänzend ist als Anlage 1.2 ein ingenieurgeologischer Schnitt beigefügt. Die Bohrprofile können als graphische Darstellungen aus der Anlage 2 ersehen werden. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

7 Geologie und Grundwasser

7.1 Allgemeines

Gemäß der Geologischen Karte ([1.1]) und den bisherigen Erkundungsergebnissen ([3]) stehen im Betrachtungsbereich lehmige Deckschichten und Flugsande über sandig-kiesigen Terrassensedimenten des Mains und der Kahl an.

Die Erkundungsergebnisse bestätigen die Vorinformationen. Im Einzelnen sind folgende Schichthorizonte zu unterscheiden:

- **Auffüllung / Oberboden**
- **Flugsande**
- **Lehmhorizont**
- **Terrassensedimente**

Der Grundwasserspiegel wird gemäß [1.2] und [3] zwischen ca. 107 und 108 [m+NN] erwartet. Dies entspricht ca. 2 bis 3 [m u. GOK]. Es kann von einer westlich auf den Main gerichteten Fließrichtung ausgegangen werden.

7.2 Auffüllungen / Oberboden

Mit allen Bohrungen wurde am Top ein ca. 20 bis 30 [cm] mächtiger durchwurzelter Oberboden Auffüllung von dunkelbrauner Farbe aufgeschlossen. Bei RKS 2 ist der Oberboden infolge der landwirtschaftlichen Vornutzung auf 0,8 [m] verstärkt. Bei RKS 3 wurde der Oberboden mit einer 0,4 [m] mächtigen gemischtkörnigen Auffüllung überschüttet.

942

Für den durchwurzelten Oberboden gelten die Bodengruppe OH nach DIN 18196 und die Aushubklasse 1 nach DIN 18300. Die Oberbodenverstärkung in RKS 2 wird in die Bodengruppe SU*, in die Aushubklasse 4 sowie in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB gestellt. Die Auffüllung in RKS 3 wird gemäß Bodenansprache den Bodengruppen [SU/SU*], den Aushubklassen 3 bis 4 sowie den Frostempfindlichkeitsklassen F2 bis F3 zugeordnet.

Der durchwurzelte Oberboden ist zu Beginn der Baumaßnahme abzuschieben. Die Oberbodenverstärkung und die Auffüllung neigen bei erhöhter Durchfeuchtung unter Baustellenverkehr bzw. dem Eintrag von Verdichtungsenergie u. Ä. zum „Walken".

7.3 Flugsande

Unter der Auffüllung bzw. dem Oberboden finden sich in allen Bohrungen bis in eine Teufe von 2,4 bis 3,7 [m u. GOK] Flugsande von brauner bis hellbrauner und rotbrauner Färbung.

Zur erdbautechnischen Einordnung wurde für fünf Einzelproben die Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5 durch Nasssiebung ermittelt. Die Ergebnisse können aus nachfolgender Tabelle 1 und im Detail aus der Anlage 3.3 ersehen werden.

Probe-Nr.	Bohrung	Teufe [m u. GOK]	Ergebnisse	Bodengruppe n. DIN 18196
058148	RKS 1	1,0 – 1,4	mS, fs*, u'	SU
058150	RKS 1	2,0 – 3,4	mS, fs, u'	SU/SE
058159	RKS 2	2,1 – 3,7	mS, fs, u'	SU
058166	RKS 3	1,5 – 2,0	mS, fs, u'	SU/SE
058174	RKS 4	1,0 – 2,3	mS, fs, u''	SE

Tabelle 1

Nach den Laborergebnissen handelt es sich bei den Flugsanden einheitlich um feinsandige, schwach schluffige Mittelsande. Entsprechend können die Sedimente in die Bodengruppen SU/SE nach DIN 18196, in die Aushubklasse 3 nach DIN 18300 sowie in die Frostempfindlichkeitsklassen F1 bis F2 nach ZTVE-StB gestellt werden.

Örtlich weisen die Flugsande gemäß Bodenansprache einen erhöhten Schluffanteil auf. Es werden dann die Bodengruppen SU/SU*, die Aushubklassen 3 bis 4 sowie die Frostempfindlichkeitsklassen F2 bis F3 maßgeblich.

7.4 Lehmhorizont

Mit der Bohrung RKS 2 wurde innerhalb der Flugsandablagerungen im Teufenbereich zwischen 1,1 und 1,8 [m u. GOK] ein Lehmhorizont aufgeschlossen.

Zur erdbautechnischen Einordnung wurden für die Probe 058157 die Zustandsgrenzen nach DIN 18122 ermittelt. Mit einem Wassergehalt an der Fließgrenze w_L von 47,1 [%] und einer Plastizitätszahl I_P von 30,0 [%] handelt es sich um einen mittelplastischen Ton, der mit einer Konsistenzzahl I_C von 0,875 [-] eine steife Konsistenz aufweist (s. Blatt 3.2).

Nach dem Laborergebnis kann entsprechend die Bodengruppe TM nach DIN 18196, die Aushubklasse 4 nach DIN 18300 sowie die Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB angegeben werden.

Lehmige Einschaltungen reagieren auf eine Zunahme des Wassergehaltes und mechanische Beanspruchung mit einer raschen Verschlechterung der Konsistenz. Für aufgeweichte Böden in breiiger Konsistenz wird die Aushubklasse 2 maßgeblich.

7.5 Terrassensedimente

Die Flugsande werden in allen Bohrungen bis zur Endteufe bei 6 [m u. GOK] von vorwiegend sandig-kiesig ausgebildeten Terrassensedimenten unterlagert, die eine hellbraune bis graubraune Farbe zeigen.

Zur erdbautechnischen Einordnung wurde für zwei Einzelproben die Korngrößenverteilung nach DIN 18123 durch Nasssiebung bzw. kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse ermittelt. Die Ergebnisse können aus nachfolgender Tabelle 2 und im Detail aus den Anlagen 3.3 und 3.4 ersehen werden.

Probe-Nr.	Bohrung	Teufe [m u. GOK]	Ergebnisse	Bodengruppe n. DIN 18196
058169	RKS 3	2,6 – 3,8	S, g*, u'' – u'	SI/SU
058176	RKS 4	3,0 – 4,0	S, g, u'	SU

Tabelle 2

Nach den Laborergebnissen handelt es sich bei den Terrassensedimenten um kiesige, schwach schluffige Sande. Danach sowie gemäß Bodenansprache werden die Sedimente in die Bodengruppen SI/SU und GU nach DIN 18196, in die Aushubklasse 3 nach DIN 18300 sowie in die Frostempfindlichkeitsklassen F1 bis F2 nach ZTVE-StB eingeordnet.

7.6 Grund- und Schichtenwasser

Der Grundwasserspiegel wurde zum Zeitpunkt der Erkundung in einer Teufe zwischen 2,60 und 3,25 [m u. GOK] angebohrt. Die gemessenen Wasserstände sind nachfolgend tabellarisch gelistet.

Grundwasserführend sind die Terrassensedimente und die Flugsande. Es herrschen freie Druckverhältnisse. Unter Lehmhorizonten können sich lokal und tem-

944

porär gespannte Druckverhältnisse ausbilden. Es ist von einer westlich auf den Main gerichteten Fließrichtung auszugehen.

Bohrung	Ansatzhöhe [m+NN]	GW-Spiegel [m u. GOK]	GW-Spiegel [m+NN]
RKS 1	110,01	2,60	107,41
RKS 2	110,15	2,80	107,35
RKS 3	110,92	3,15	107,77
RKS 4	110,77	3,25	107,52

Tabelle 3

Die ermittelten Wassergehalte (s. Blatt 3.1) variieren in Abhängigkeit vom Schluffanteil und korrespondieren mit den eingemessenen Wasserständen. Oberhalb des Einstauspiegels liegt der Wassergehalt der schwach schluffigen Flugsande zwischen ca. 6,2 und 8,8 [%], darunter sowie bei erhöhtem Schluffanteil zwischen ca. 13,3 und 18,9 [%].

8 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit

Voraussetzung für das Versickern von Niederschlagswässern ist eine ausreichende Durchlässigkeit und Mächtigkeit des vorhandenen Sickerraumes ([4]). Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt in einem k_f-Wertebereich von $1{,}0 * 10^{-3}$ bis $1{,}0 * 10^{-6}$ [m/s]. Bei größeren k_f-Werten wird keine ausreichende Reinigung der Wässer gewährleistet, bei kleineren k_f-Werten keine ausreichende Entwässerung.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, mindestens 1 [m] betragen. Diese Forderung soll verhindern, dass der GW-Stand die Sohle einer Versickerungsanlage erreicht, da sich in diesem Moment deren Leistung abrupt ändert.

Die Flugsande weisen gemäß Bodenansprache am Top örtlich einen verstärkten Schluffanteil auf bzw. es findet sich eine Lehmeinschaltung, so dass oberflächennah keine ausreichende Durchlässigkeit gewährleistet werden kann. Die Terrassensedimente sind grundwasserführend. Versickerungsrelevant werden damit die schwach schluffigen Flugsande ab einer Teufe zwischen 1,0 und 1,8 [m u. GOK] (s. Blatt 1.2).

Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f kann näherungsweise aus den Körnungslinien ermittelt werden. Die nach HAZEN bzw. FISCHER & KAUBISCH ermittelten k_f-Werte sowie die Bemessungs-k_f-Werte, unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors von 0,2 [-] gemäß [4], sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt sowie aus der Anlage 1.2 zu ersehen.

Bodenart	k_f-Wert ([m/s])	Bemessungs-k_f-Wert ([m/s])
Flugsande, schwach schluffig	**$1 * 10^{-5} - 1 * 10^{-4}$**	**$2 * 10^{-6} - 2 * 10^{-5}$**
Lehmhorizont	$< 1 * 10^{-8}$	-
Terrassensedimente	$5 * 10^{-5} - 1 * 10^{-4}$	$1 - 2 * 10^{-5}$

Tabelle 4

Der Grundwasserspiegel wurde zwischen 2,60 und 3,25 [m u. GOK] (ca. 107,4 bis 107,8 [m+NN]) erteuft. Unter Berücksichtigung einer Grundwasserstandschwankung von ± 1,0 [m] und einem mittleren Wasserspiegel wird als Bemessungswasserstand eine Kote von 108,3 [m+NN] empfohlen.

Damit liegt im östlichen Erkundungsbereich (RKS 3 und RKS 4) eine ausreichende Mächtigkeit des Sickerraumes von mind. 1,0 [m] auf. Im nordwestlichen Betrachtungsbereich (RKS 1 und RKS 2) kann dagegen keine ausreichende Mächtigkeit gewährleistet werden (s. Blatt 1.2).

Die Versickerung kann über Mulden oder Mulden-Rigolen-Systeme erfolgen. Es sollte ein Notüberlauf vorgesehen werden.

9 Schlussbemerkungen

Das Gutachten wurde auf Basis der aufgeführten Unterlagen und der Ergebnisse der Gelände- und Laborarbeiten erstellt.

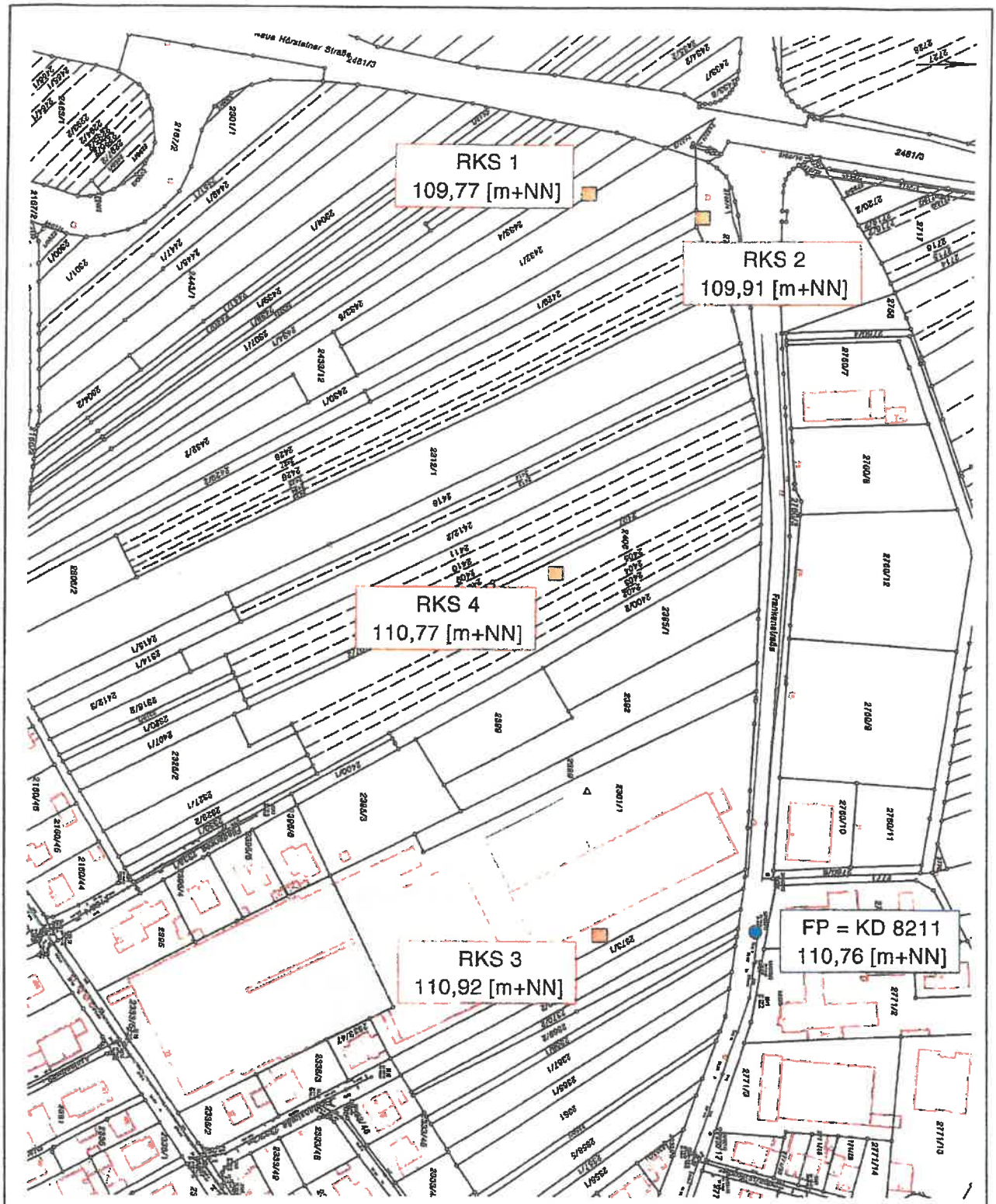
Aschaffenburg, den 29.07.2014

Stempel

K. Rößling

Dipl.-Ing. K. Rößling

946



Projekt-Nr.:	Datum:	Gegenstand:	Massstab:
142264	28.07.2014	Lageskizze der Aufschlüsse	ohne

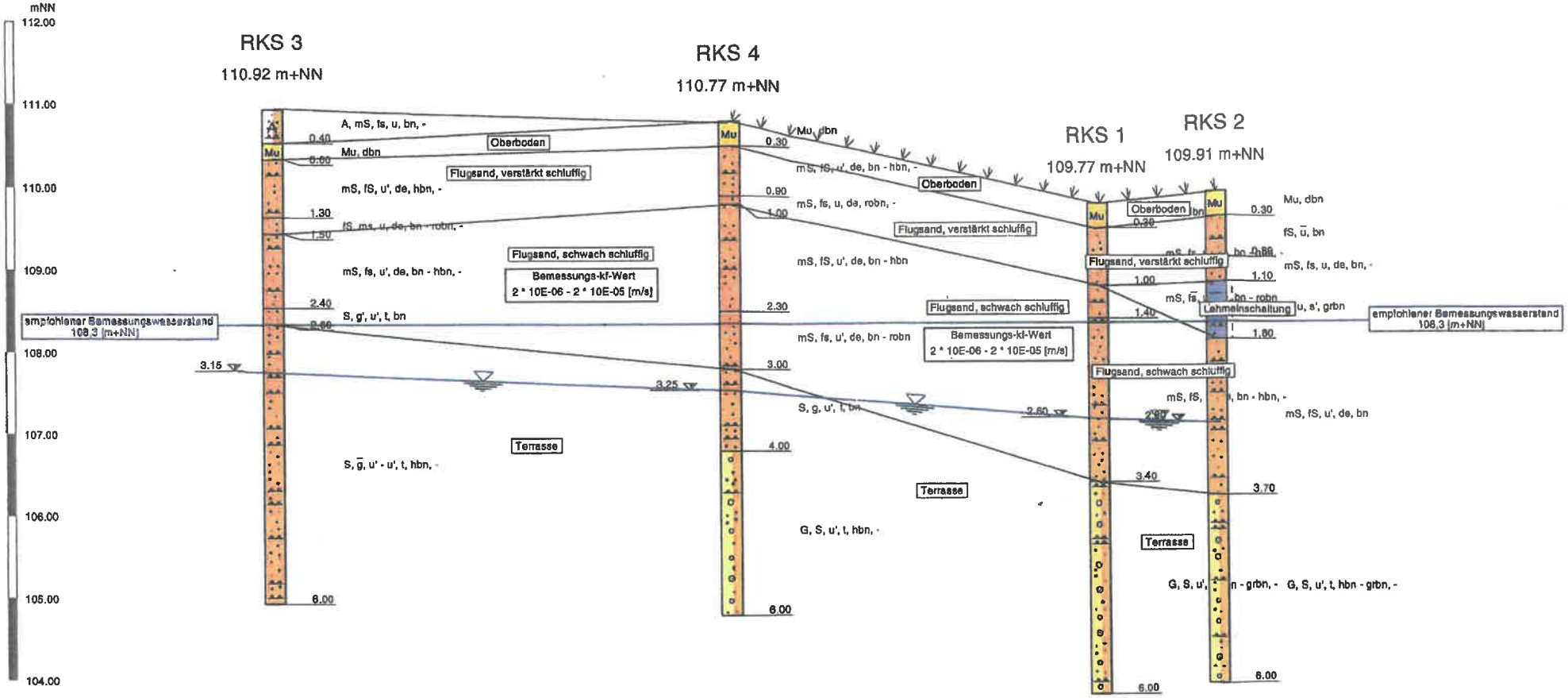
Auftraggeber:

Gemeinde Karlstein
Bauamt
Am Oberborn 1
63791 Karlstein am Main

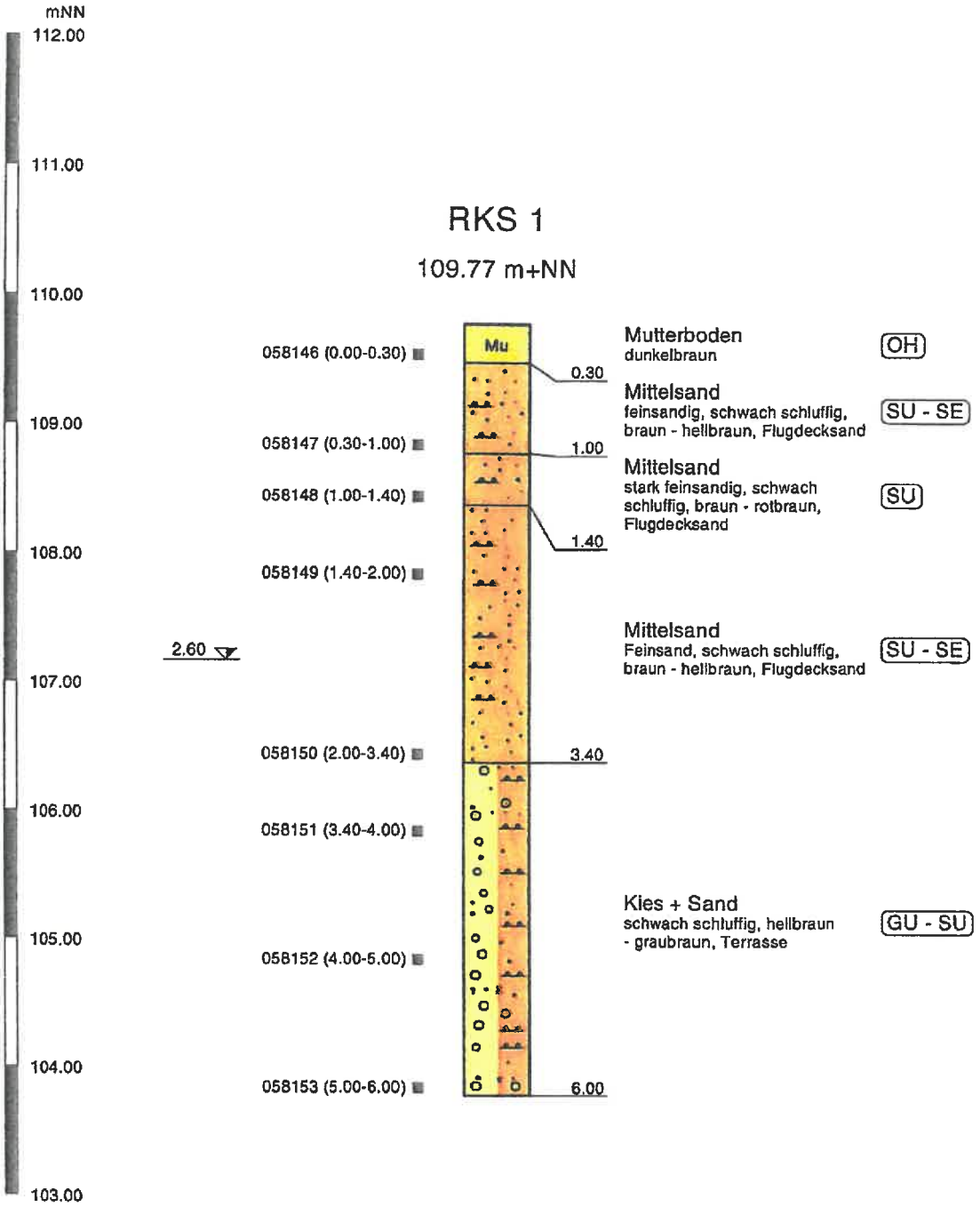
Projekt: Geotechnische Erkundung für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit im Baugebiet "Südlich der Frankenstraße" in 63791 Karlstein

GGC Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik Consulting mbH
Ruchelnheimstraße 4
63743 Aschaffenburg
Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9

Blatt 1.1



Projekt-Nr.: 142264	Datum: 29.07.2014	Gegenstand: Ingenieurgeologischer Schnitt		Massstab: H 1:1.500 / V 1:50
Auftraggeber: Gemeinde Karlstein Bauamt Am Oberborn 1 63791 Karlstein am Main		Projekt: Geotechnische Erkundung für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit im Baugebiet "Südlich der Frankenstraße" in 63791 Karlstein		
		GGC Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik Consulting mbH	Rucheinheimstraße 4 63743 Aschaffenburg Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9	Blatt 1.2



Projekt-Nr.: 142264	Datum: 08.07.2014	Gegenstand: Profilschnitt RKS 1	Massstab: 1:50

Auftraggeber:

Gemeinde Karlstein
Bauamt
Am Oberborn 1
63791 Karlstein am Main

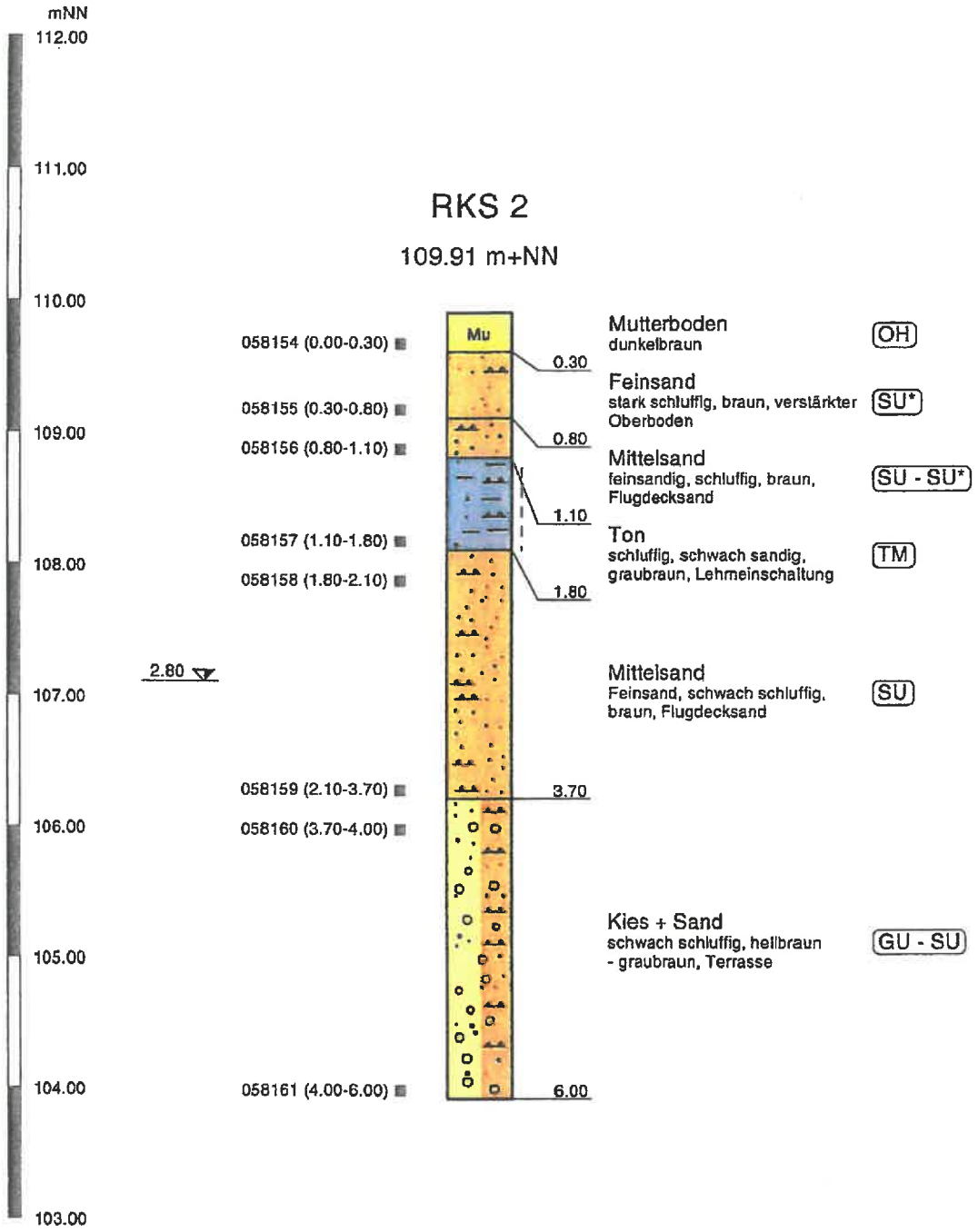
Projekt:

Geotechnische Erkundung für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit im Baugebiet "Südlich der Frankenstraße" in 63791 Karlstein

GGC Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik Consulting mbH
Ruchelnheimstraße 4
63743 Aschaffenburg
Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9

Blatt 2.1

949



Projekt-Nr.: 142264	Datum: 08.07.2014	Gegenstand: Profilschnitt RKS 2	Massstab: 1:50

Auftraggeber:

Gemeinde Karlstein
Bauamt
Am Oberborn 1
63791 Karlstein am Main

Projekt: Geotechnische Erkundung für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit im Baugebiet "Südlich der Frankenstraße" in 63791 Karlstein

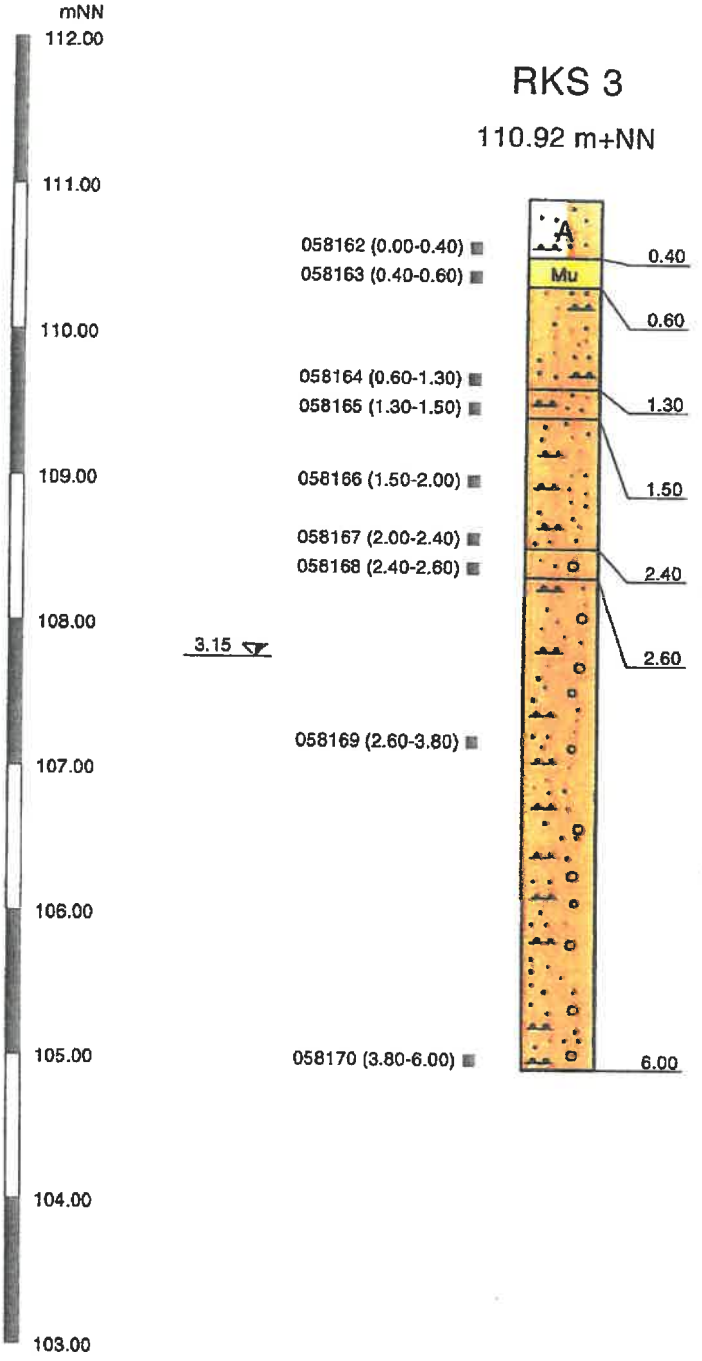
GGC Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik Consulting mbH
Ruchelnheimstraße 4
63743 Aschaffenburg
Tel. 06028/53043-0, Fax. 06028/99043-9

Blatt 2.2

950

RKS 3

110.92 m+NN



Projekt-Nr.: 142264	Datum: 08.07.2014	Gegenstand: Profilschnitt RKS 3	Massstab: 1:50

Auftraggeber:

Gemeinde Karlstein
Bauamt
Am Oberborn 1
63791 Karlstein am Main

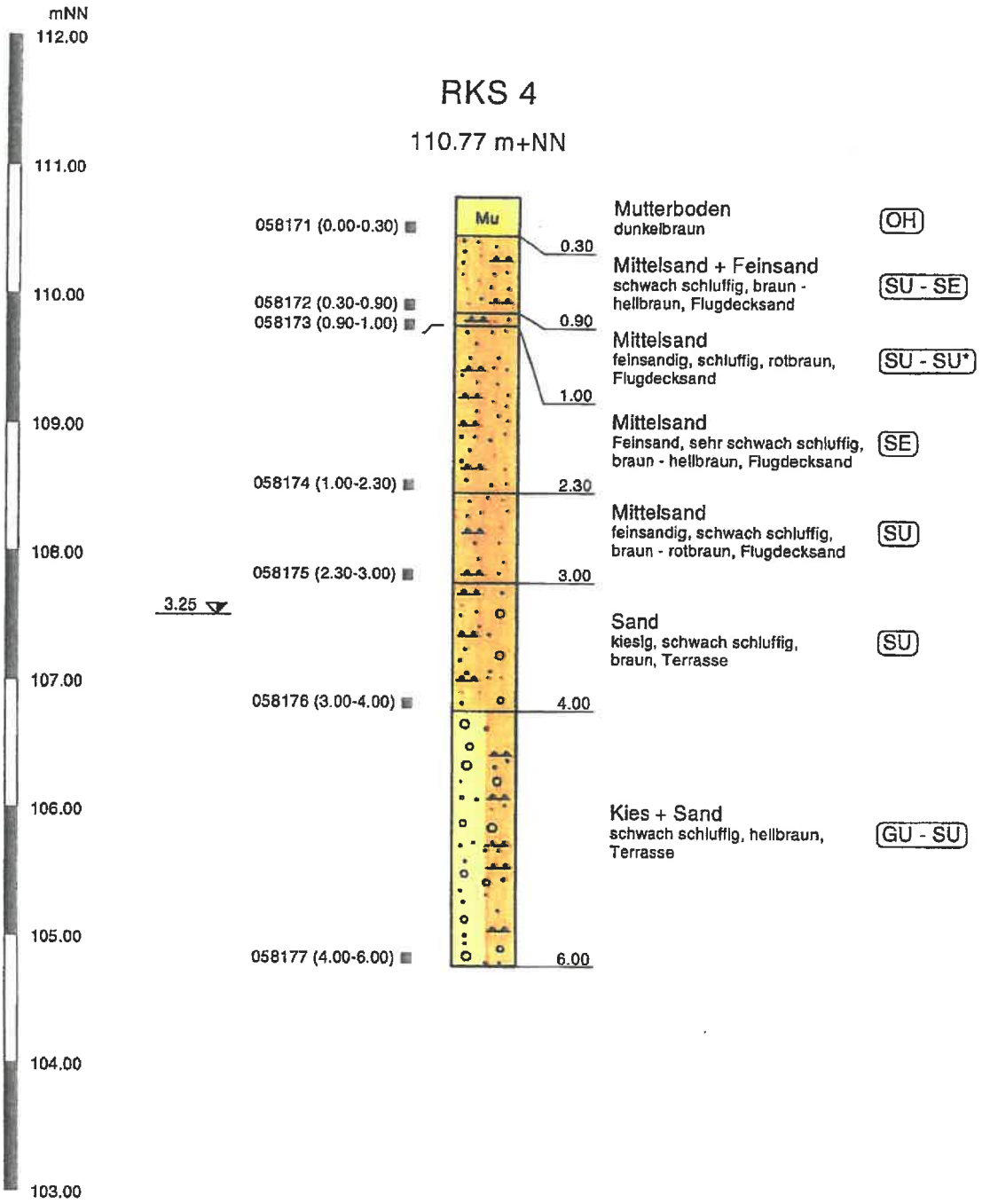
Projekt:

Geotechnische Erkundung für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit im Baugebiet "Südlich der Frankenstraße" in 63791 Karlstein

GGC Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik Consulting mbH
Ruchelnheimstraße 4
63743 Aschaffenburg
Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9

Blatt 2.3

951



Projekt-Nr.: 142264	Datum: 08.07.2014	Gegenstand: Profilschnitt RKS 4	Massstab: 1:50

Auftraggeber:

Gemeinde Karlstein
Bauamt
Am Oberborn 1
63791 Karlstein am Main

Projekt:

Geotechnische Erkundung für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit im Baugebiet "Südlich der Frankenstraße" in 63791 Karlstein

GGC Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik Consulting mbH
Ruchelnheimstraße 4
63743 Aschaffenburg
Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9

Blatt 2.4

Wassergehalt nach DIN 18121

Blatt 3.1-1

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

Projekt-Nr.: 142264

Bauvorhaben: BG "Südlich der Frankenstr." Karlstein

Ausgef. durch: Hof

Datum: 17.07.14

Proben-Nr.:	058155			058156			058158			058159		
Entnahmestelle:	RKS 2			RKS 2			RKS 2			RKS 2		
Tiefe:	0,3 - 0,8			0,8 - 1,1			1,8 - 2,1			2,1 - 3,7		
Bodenart:	verstärkter Oberboden			Flugsand			Flugsand			Flugsand		
Art der Entnahme:	gestört			gestört			gestört			gestört		
Entnommen durch:	Kann			Kann			Kann			Kann		
Entnommen am:	08.07.2014			08.07.2014			08.07.2014			08.07.2014		
Feuchte Probe + Behälter [g]	102,7	108,0	113,7	90,9	101,9	99,7	99,1	100,7	95,0		2093,2	
Trockene Probe + Behälter [g]	97,3	102,4	107,4	86,3	96,3	94,4	90,2	91,4	86,7		1952,5	
Behälter [g]	30,9	31,9	31,5	31,9	31,6	31,3	32,0	31,9	31,6		1160,5	
Wasser [g]	5,4	5,6	6,3	4,6	5,6	5,3	8,9	9,3	8,3		140,7	
Trockene Probe [g]	66,4	70,5	75,9	54,4	64,7	63,1	58,2	59,5	55,1		792,0	
Wassergehalt [%]	8,13	7,94	8,30	8,46	8,66	8,40	15,29	15,63	15,06		17,77	
Arithmetisches Mittel [%]:	8,13			8,50			15,33			17,77		

952

Wassergehalt nach DIN 18121

Blatt 3.1-2

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

Projekt-Nr.: 142264 Bauvorhaben: BG "Südlich der Frankenstr." Karlstein

Ausgef. durch: Hof Datum: 17.07.14

Proben-Nr.:	**058160**			**058172**			**058173**			**058174**
Entnahmestelle:	**RKS 2**			**RKS 4**			**RKS 4**			**RKS 4**
Tiefe:	**3,7 - 4,0**			**0,3 - 0,9**			**0,9 - 1,0**			**1,0 - 2,3**
Bodenart:	**Terrasse**			**Flugsand**			**Flugsand**			**Flugsand**
Art der Entnahme:	**gestört**			**gestört**			**gestört**			**gestört**
Entnommen durch:	**Kann**			**Kann**			**Kann**			**Kann**
Entnommen am:	**08.07.2014**			**08.07.2014**			**08.07.2014**			**08.07.2014**
Feuchte Probe + Behälter [g]	119,7	130,6	131,3	108,3	103,4	102,2	77,8	95,5	70,5	1808,0
Trockene Probe + Behälter [g]	111,2	124,2	122,8	103,5	98,9	97,9	73,9	90,2	67,5	1741,0
Behälter [g]	31,2	31,5	31,8	31,8	31,6	31,6	31,1	31,0	31,4	662,8
Wasser [g]	8,5	6,4	8,5	4,8	4,5	4,3	3,9	5,3	3,0	67,0
Trockene Probe [g]	80,0	92,7	91,0	71,7	67,3	66,3	42,8	59,2	36,1	1078,2
Wassergehalt [%]	10,63	6,90	9,34	6,69	6,69	6,49	9,11	8,95	8,31	6,21
Arithmetisches Mittel [%]:	**8,96**			**6,62**			**8,79**			**6,21**

Wassergehalt nach DIN 18121

Blatt 3.1-3

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

Projekt-Nr.: 142264

Bauvorhaben: BG "Südlich der Frankenstr." Karlstein

Ausgef. durch: Hof

Datum: 17.07.14

Proben-Nr.:	**058175**			**058176**			**058177**					
Entnahmestelle:	**RKS 4**			**RKS 4**			**RKS 4**					
Tiefe:	**2,3 - 3,0**			**3,0 - 4,0**			**4,0 - 6,0**					
Bodenart:	**Flugsand**			**Terrasse**			**Terrasse**					
Art der Entnahme:	**gestört**			**gestört**			**gestört**					
Entnommen durch:	**Kann**			**Kann**			**Kann**					
Entnommen am:	**08.07.2014**			**08.07.2014**			**08.07.2014**					
Feuchte Probe + Behälter [g]	123,8	125,8	117,4	1540,8			173,2	166,6	181,5			
Trockene Probe + Behälter [g]	109,1	111,6	104,0	1428,7			161,1	157,4	173,0			
Behälter [g]	31,5	31,8	31,9	655,1			31,4	31,5	31,6			
Wasser [g]	14,7	14,2	13,4	112,1			12,1	9,2	8,5			
Trockene Probe [g]	77,6	79,8	72,1	773,6			129,7	125,9	141,4			
Wassergehalt [%]	18,94	17,79	18,59	14,49			9,33	7,31	6,01			
Arithmetisches Mittel [%]:	**18,44**			**14,49**			**7,55**					

955

Projekt-Nr. 142264

Auftraggeber:

Geotechnische Erkundung für die Beurteilung d. Versickerungsmöglichkeit "Südlich d. Frankenstraße" in 63791 Karlstein

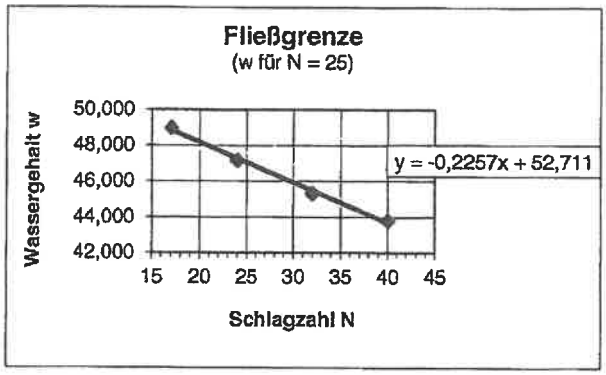
Gemeinde Karlstein
Am Oberborn 1
63791 Karlstein

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

Blatt 3.2

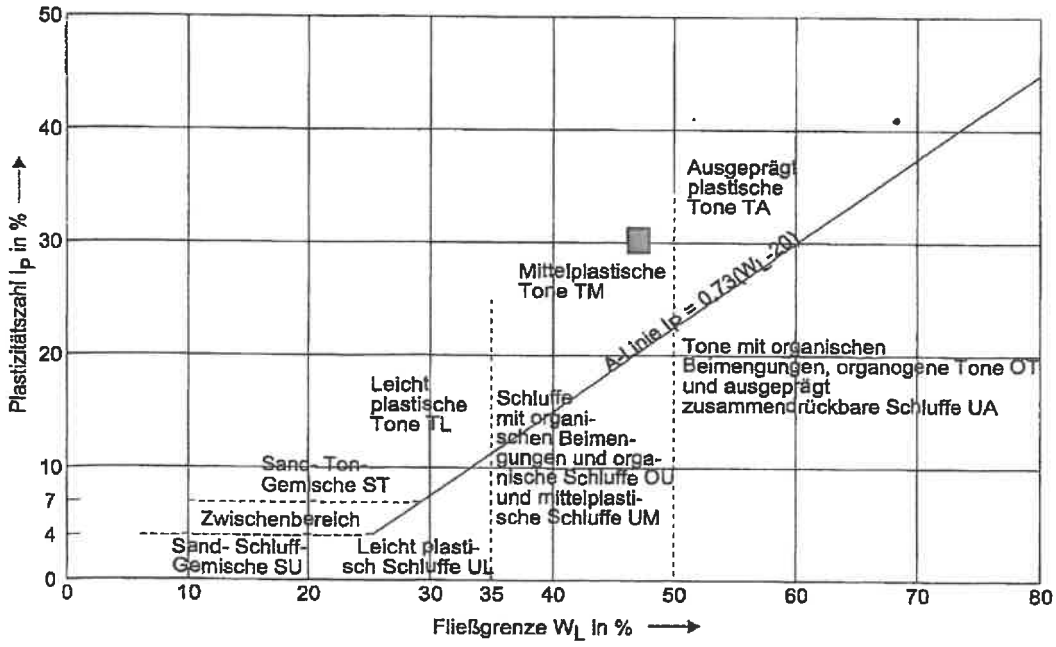
Zustandsgrenzen nach DIN 18122
Fließ- und Ausrollgrenze
Probe-Nr. 058157
RKS 2 (1,1 - 1,8 [m u. GOK])

Schlagzahl N	Wassergehalt w
17	49,002
24	47,183
32	45,343
40	43,812



Wassergehalt w = 20,81%
Fließgrenze w_L = 47,07%
Ausrollgrenze w_P = 17,07%

Plastizitätszahl I_P = $w_L - w_P$ = 30,00%
Konsistenzzahl I_C = $(w_L - w)/I_P$ = 0,875 Konsistenz: steif



Projekt-Nr. 142264

Auftraggeber:

Geotechnische Erkundung für die Beurteilung d. Versickerungsmöglichkeit "Südlich d. Frankenstraße" in 63791 Karlstein

Gemeinde Karlstein
Am Oberborn 1
63791 Karlstein

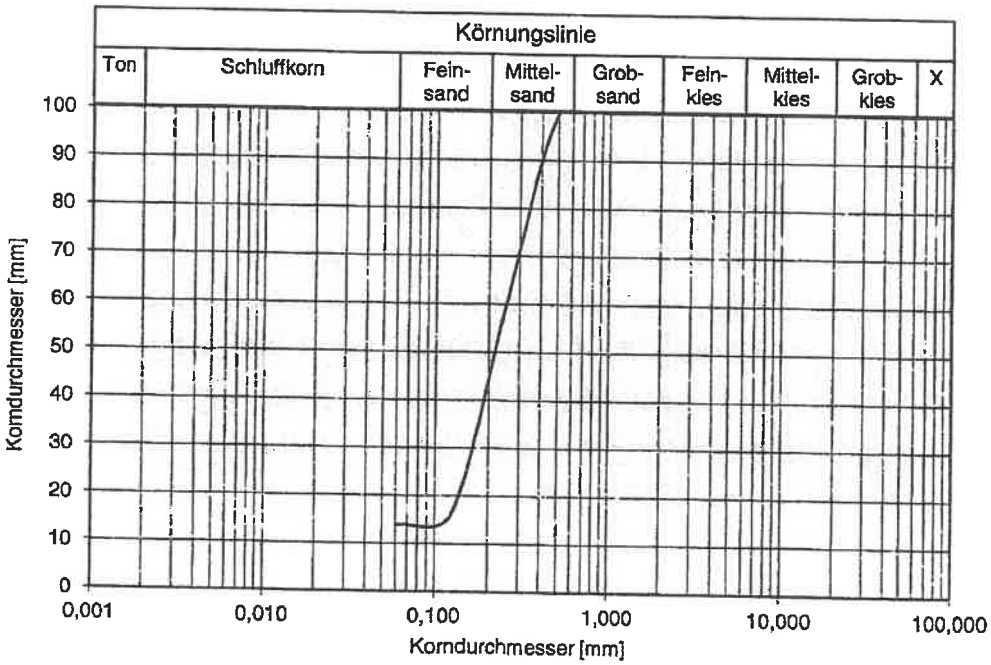
GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

95

Blatt 3.3-1

Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5
Nasssiebung
Probe-Nr. 058148
RKS 1 (1,0 - 1,4 [m u. GOK])

Korngröße [mm]	Siebrückstand als Masse [g]	Siebrückstand in Prozent [%]	Siebdurchgang [%]
63,000	0,000	0,000	100,000
31,500	0,000	0,000	100,000
16,000	0,000	0,000	100,000
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,000	0,000	100,000
2,000	0,000	0,000	100,000
1,000	0,100	0,027	99,973
0,500	1,100	0,302	99,670
0,250	147,100	40,401	59,269
0,125	156,500	42,983	16,287
0,063	8,800	2,417	13,870
0,001	50,500	13,870	0,000
	364,100	100,000	0,000



957

Projekt-Nr. 142264

Auftraggeber:

Geotechnische Erkundung für die Beurteilung d. Versickerungsmöglichkeit "Südlich d. Frankenstraße" in 63791 Karlstein

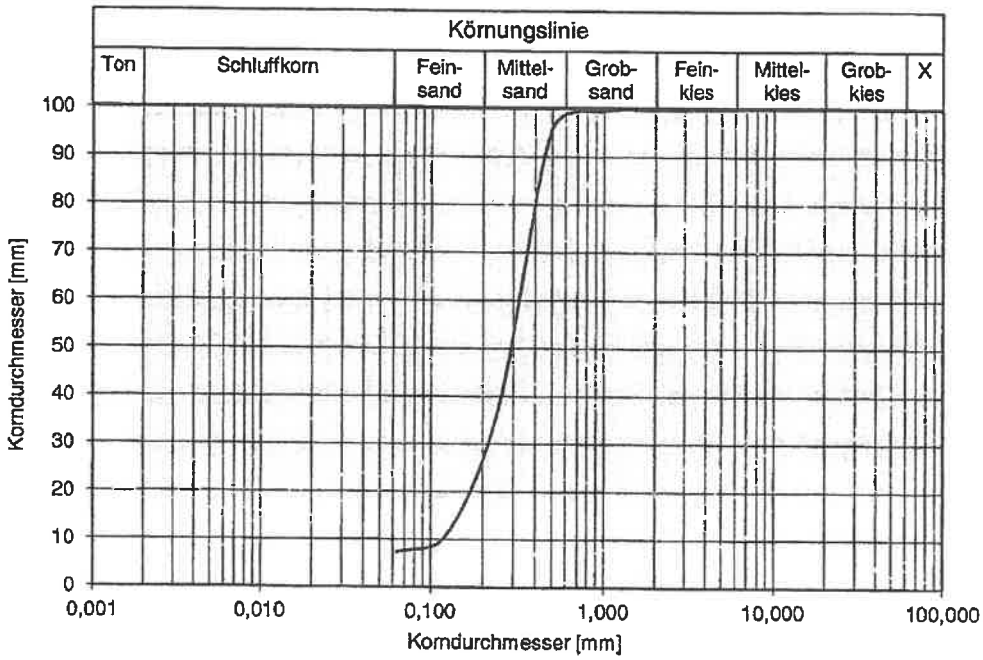
Gemeinde Karlstein
Am Oberborn 1
63791 Karlstein

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

Blatt 3.3-2

Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5
Nasssiebung
Probe-Nr. 058150
RKS 1 (2,0 - 3,4 [m u. GOK])

Korngröße [mm]	Siebrückstand als Masse [g]	Siebruckstand in Prozent [%]	Siebdurchgang [%]
63,000	0,000	0,000	100,000
31,500	0,000	0,000	100,000
16,000	0,000	0,000	100,000
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	1,300	0,152	99,848
2,000	0,600	0,070	99,778
1,000	2,400	0,281	99,497
0,500	32,200	3,766	95,731
0,250	491,800	57,520	38,211
0,125	230,600	26,971	11,240
0,063	34,100	3,988	7,251
0,001	62,000	7,251	0,000
	855,000	100,000	0,000



Projekt-Nr. 142264

Auftraggeber:

Geotechnische Erkundung für die Beurteilung d. Versickerungsmöglichkeit "Südlich d. Frankenstraße" in 63791 Karlstein

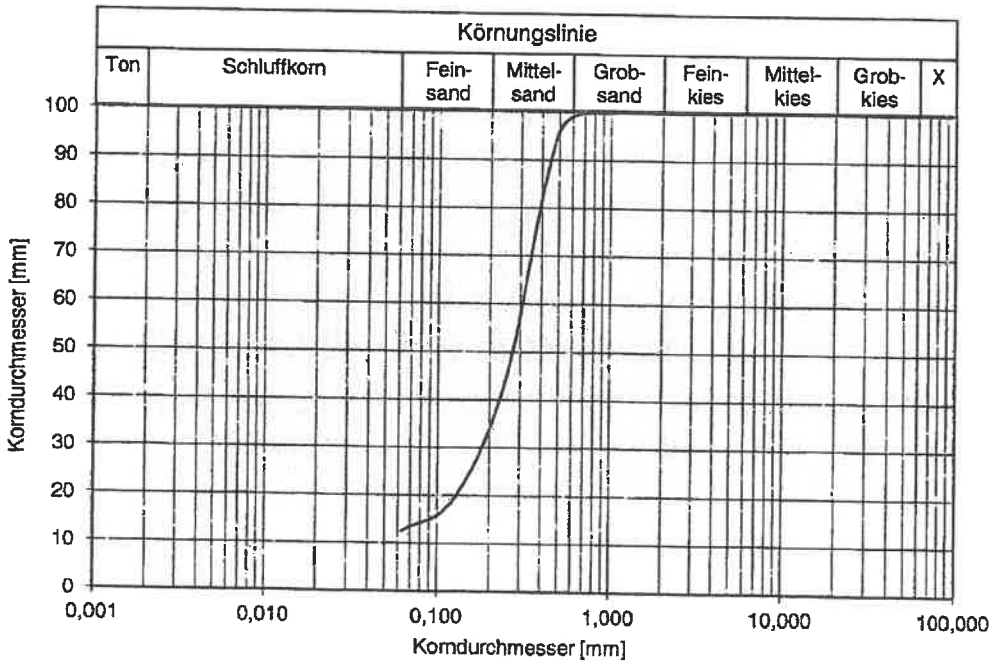
Gemeinde Karlstein
Am Oberborn 1
63791 Karlstein

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

Blatt 3.3-3

Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5
Nasssiebung
Probe-Nr. 058159
RKS 2 (2,1 - 3,7 [m u. GOK])

Korngröße [mm]	Siebrückstand als Masse [g]	Siebruckstand in Prozent [%]	Siebdurchgang [%]
63,000	0,000	0,000	100,000
31,500	0,000	0,000	100,000
16,000	0,000	0,000	100,000
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	1,000	0,126	99,874
2,000	0,100	0,013	99,861
1,000	0,500	0,063	99,798
0,500	31,000	3,914	95,884
0,250	407,100	51,402	44,482
0,125	198,800	25,101	19,381
0,063	54,200	6,843	12,538
0,001	99,300	12,538	0,000
	792,000	100,000	0,000



959

Projekt-Nr. 142264

Auftraggeber:

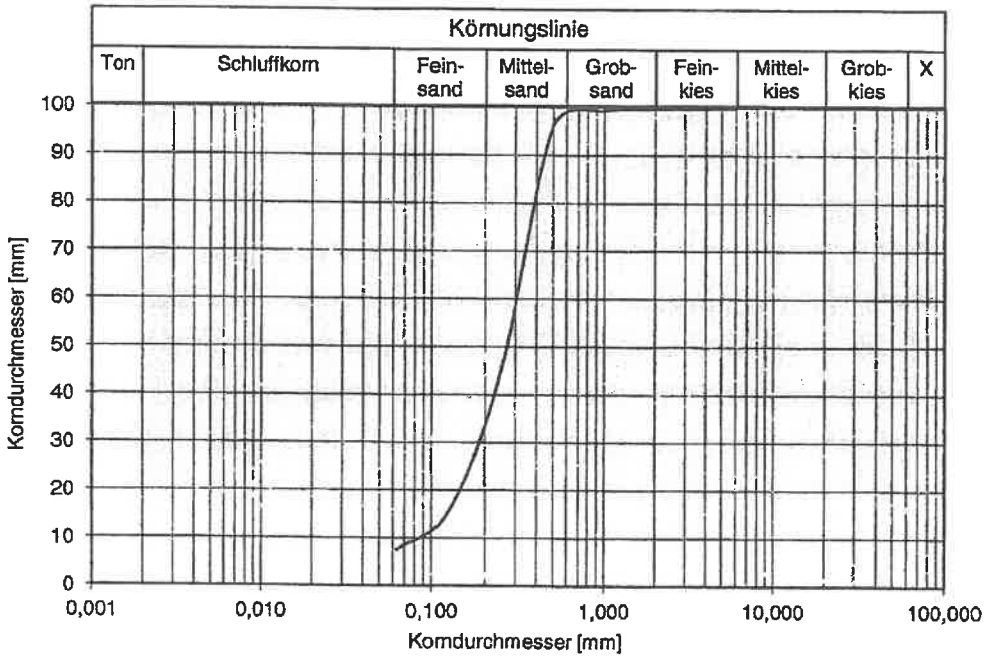
Geotechnische Erkundung für die Beurteilung d. Versickerungsmöglichkeit "Südlich d. Frankenstraße" in 63791 Karlstein

Gemeinde Karlstein
Am Oberborn 1
63791 Karlstein

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5
Nasssiebung
Probe-Nr. 058166
RKS 3 (1,5 - 2,0 [m u. GOK])

Korngröße	Siebrückstand als Masse	Siebrückstand in Prozent	Siebdurchgang
[mm]	[g]	[%]	[%]
63,000	0,000	0,000	100,000
31,500	0,000	0,000	100,000
16,000	0,000	0,000	100,000
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	1,600	0,212	99,788
2,000	0,900	0,119	99,669
1,000	2,900	0,384	99,286
0,500	23,700	3,135	96,150
0,250	384,700	50,893	45,257
0,125	224,700	29,726	15,531
0,063	60,800	8,043	7,488
0,001	56,600	7,488	0,000
	755,900	100,000	0,000



960

Projekt-Nr. 142264

Auftraggeber:

Geotechnische Erkundung für die Beurteilung d. Versickerungsmöglichkeit "Südlich d. Frankenstraße" in 63791 Karlstein

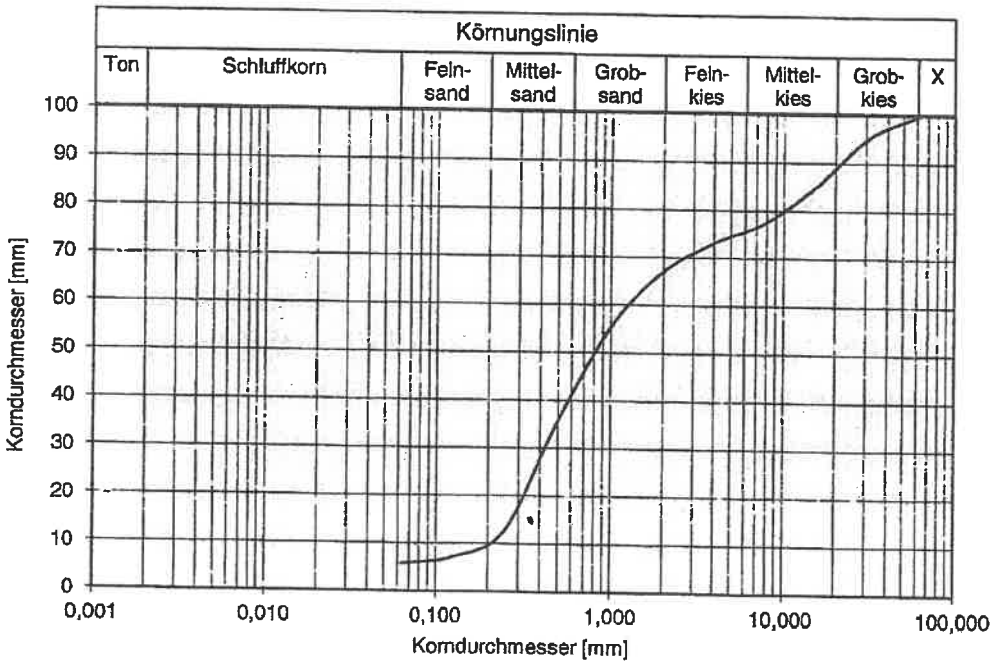
Gemeinde Karlstein
Am Oberborn 1
63791 Karlstein

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

Blatt 3.3-5

Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5
Nasssiebung
Probe-Nr. 058169
RKS 3 (2,6 - 3,8 [m u. GOK])

Korngröße [mm]	Siebrückstand als Masse [g]	Siebrückstand in Prozent [%]	Siebdurchgang [%]
63,000	0,000	0,000	100,000
31,500	52,600	4,696	95,304
16,000	109,300	9,759	85,545
8,000	89,800	8,018	77,527
4,000	49,400	4,411	73,116
2,000	68,700	6,134	66,982
1,000	130,200	11,625	55,357
0,500	221,300	19,759	35,598
0,250	255,900	22,848	12,750
0,125	62,900	5,616	7,134
0,063	16,000	1,429	5,705
0,001	63,900	5,705	0,000
	1120,000	100,000	0,000



961

Projekt-Nr 142264

Auftraggeber:

Geotechnische Erkundung für die Beurteilung d. Versickerungsmöglichkeit "Südlich d. Frankenstraße" in 63791 Karlstein

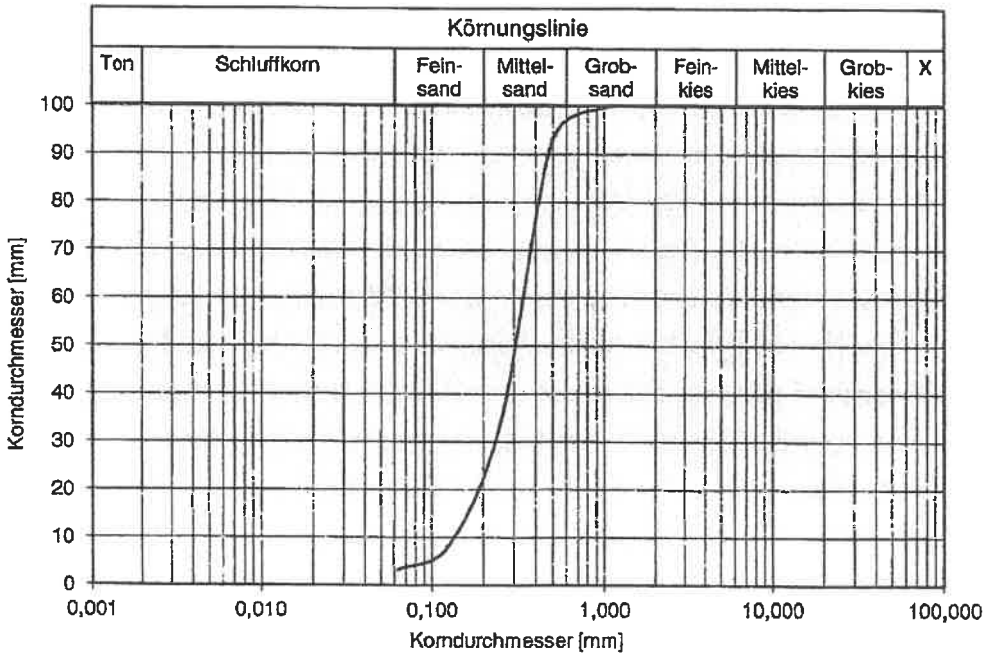
Gemeinde Karlstein
Am Oberborn 1
63791 Karlstein

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

Blatt 3.3-6

Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5
Nasssiebung
Probe-Nr. 058174
RKS 4 (1,0 - 2,3 [m u. GOK])

Korngröße [mm]	Siebrückstand als Masse [g]	Siebrückstand in Prozent [%]	Siebdurchgang [%]
63,000	0,000	0,000	100,000
31,500	0,000	0,000	100,000
16,000	0,000	0,000	100,000
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,000	0,000	100,000
2,000	0,100	0,009	99,991
1,000	3,000	0,278	99,712
0,500	71,300	6,613	93,100
0,250	642,000	59,544	33,556
0,125	272,800	25,301	8,254
0,063	54,900	5,092	3,163
0,001	34,100	3,163	0,000
	1078,200	100,000	0,000



Projekt-Nr. 142264

Auftraggeber:

Geotechnische Erkundung für die Beurteilung d. Versickerungsmöglichkeit "Südl. d. Frankenstraße" in 63791 Karlstein

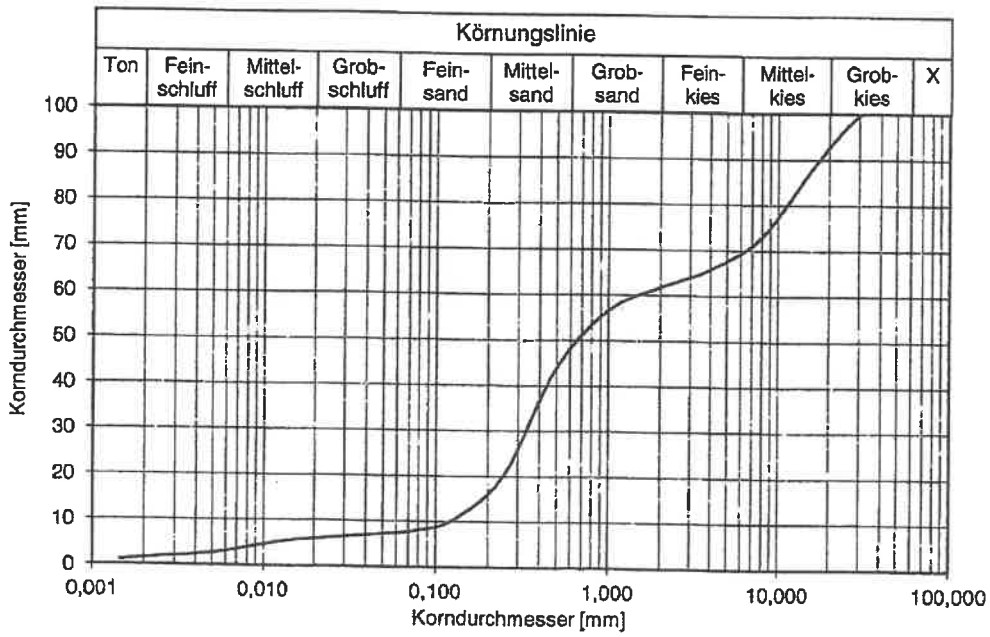
Gemeinde Karlstein
Am Oberborn 1
63791 Karlstein

GGC
GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK CONSULTING MBH

962

Blatt 3.4

Korngrößenverteilung nach DIN 18123-7

Kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
Probe-Nr. 058176
RKS 4 (3,0 - 4,0 [m u. GOK])

Korngröße [mm]	Siebrückstand als Masse [g]	Siebrückstand in Prozent [%]	Siebdurchgang [%]
63,000	0,000	0,000	100,000
31,500	0,000	0,000	100,000
16,000	93,000	12,022	87,978
8,000	116,600	15,072	72,906
4,000	54,800	7,084	65,822
2,000	31,400	4,059	61,763
1,000	40,300	5,209	56,554
0,500	98,000	12,668	43,886
0,250	181,800	23,501	20,385
0,125	77,700	10,044	10,341
0,076			7,991
0,051			7,275
0,035			6,693
0,028			6,379
0,021			6,021
0,014			5,484
0,009			4,197
0,005			2,731
0,001			1,074
	773,600