

Baugrunderkundung und Gründungsberatung

Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Telefon 03606/5540-0
Telefax 03606/5540 40

Qualitätsmanagement
DIN EN ISO 9001 : 2015
Zertifikat-Nr.: 4.05.0225

FGSV · DGGT · VSVI

GTV · BWP

RAP-Str. Prüfstelle nach
A1, A3, G3, H1, H3, I3

Betonprüfstelle
VMPA-zertifiziert

Prüfstelle Flüssigboden

Zertifiziertes Fachunternehmen
DVGW-Arbeitsblatt W 120
Zertifikat-Nr.: 7.01.0065

Niederlassung Leipzig
Bautzner Straße 67
04347 Leipzig
Telefon 03 41 / 230 66 96 -0
Telefax 03 41 / 230 66 96 6

Bauvorhaben: Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus
in 82401 Rottenbuch
Am Sportplatz

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft Rottenbuch
Klosterhof 42
82401 Rottenbuch

Planung: Planung und Bauleitung Stefan Häußrer
Ölberg 57
82401 Rottenbuch

Auftragsdatum: 28. Januar 2022

Projekt Nr.: 20220128-10012

Verfasser: Dipl.-Ing. Elmar Dräger
Dipl.-Ing. Bernadette Gunkel

Erstellungsdatum: 31. März 2022

Ausfertigung: PDF

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. VERANLASSUNG.....	4
1.1 Allgemeines	4
1.2 Untersuchungsumfang	4
1.3 Vorhandene Unterlagen.....	5
2. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	6
2.1 Topographie	6
2.2 Erdbebenzone	7
2.3 Allgemeine Geologie.....	7
2.4 Baugrundprofil	7
2.5 Lagerungsdichte und Tragfähigkeit.....	8
2.6 Wasserverhältnisse und Versickerungsfähigkeit	9
2.6.1 Grund- und Schichtwasser.....	9
2.6.2 Versickerungsfähigkeit und Empfehlungen	10
2.7 Bodenmechanisches Laborversuche	12
2.8 Bodenkennwerte.....	13
2.9 Umweltrelevante Untersuchungen	14
2.10 Vorschlag für die Einteilung der Homogenbereiche nach VOB, Teil C	15
3. EMPFEHLUNGEN.....	17
3.1 Allgemeines	17
3.2 Gründung Supermarkt	17
3.3 Gründung Feuerwehrhaus	19
3.3.1 Unterkellerte Bauweise mit Bodenplatte	19
3.3.2 Nicht unterkellerte Bauweise mit Bodenplatte	19
3.3.3 Nicht unterkellerte Bauweise mit Streifenfundamenten	20
3.4 Sonstige Empfehlung Gründung	21
3.5 Abdichtung.....	21
3.6 Bau- und Fundamentgrubenaushub.....	22
3.7 Wasserhaltung.....	22
3.8 Arbeitsraumverfüllung	22
3.9 Erschließungsstraße und Parkplatzfläche	23
3.10 Frostschutz	25
4. SONSTIGES.....	26

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1:	Lageplan (1:750)
Anlage 2.1:	Schnitt I – I (V: 1:100, H: ohne)
Anlage 2.1:	Schnitt II – II (V: 1:100, H: ohne)
Anlage 3.1:	Übersicht bodenmechanischer Laborergebnisse
Anlage 3.2:	Wassergehalte nach DIN EN 17892-1
Anlage 3.3.1 - 3.3.8	Körnungslinie nach DIN EN 17892-4
Anlage 3.3.9+3.3.10	Kornbänder A und B
Anlage 3.4.1+3.4.2	Glühverluste nach DIN 18128-GL
Anlage 4.1:	Deklaration von Aushubmaterial
Anlage 4.2:	Probenahmeprotokoll
Anlage 4.3:	Analytikprotokoll

ANHANG

Schichtenverzeichnisse

1. VERANLASSUNG

1.1 Allgemeines

Die Gemeinde Rottenbuch plant über das Planungs- und Bauleitungsbüro Stefan Häußrer, Rottenbuch, auf dem ehemaligen Gärtnerengelände den Neubau eines Supermarktes und eines Feuerwehrhauses in 82401 Rottenbuch, auf dem Grundstück „Am Sportplatz“.

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens gab es eine grobe Flächenplanung, aus denen die geplanten Baufelder hervorgehen. Der Neubau des Supermarktes ist auf der Südostseite und der des Feuerwehrhauses auf der Nordwestseite des Grundstücks geplant. Die Baufelder besitzen jeweils folgende Abmessung:

Länge x Breite: ca. L x B = 60,00 m x 45,00 m

Auf der Westseite des Supermarktes und des Feuerwehrhauses sind Parkflächen vorgesehen.

Zur Vervollständigung der Planungsunterlagen und für die Planung einer gleichermaßen wirtschaftlichen und sicheren Gründung ist eine Baugrunderkundung notwendig. Hierfür wurde die geotechnik heiligenstadt gmbh beauftragt, die erforderlichen Arbeiten auszuführen und ein entsprechendes Baugrundgutachten zu erstellen. Es sollen Aussagen zu den Baugrund- und Versickerungsverhältnissen sowie eine Deklarationsanalytik und Angaben für die Gründung des Supermarktes und des Feuerwehrhauses gemacht werden.

1.2 Untersuchungsumfang

Die Geländearbeiten wurden am 09.02.2022 mit folgendem Umfang durchgeführt:

- 8 Kleinrammbohrungen (KRB 1 – 8/V) nach DIN EN ISO 22475-1 bis 3,00 und 6,00 m u. GOK
- die KRB 8/V wurde zur Durchführung eines Versickerungsversuches als temporärer Pegel ausgebaut
- 2 Schwere Rammsondierung (DPH 1 + 2) nach DIN EN ISO 22476-2 bis 3,20 m u. GOK

Aus dem Bohrgut wurden schichtweise Bodenproben entnommen. Einzelproben wurden im bodenmechanischen Labor hinsichtlich bodenmechanischer Kennwerte analysiert. Die Ergebnisse hierzu sind der Anlage 3 zu entnehmen. Aus den entnommenen Einzelproben wurden des Weiteren charakterisierende Bodenproben des potentiellen Aushubmaterials zusammengestellt und zur chemischen Analytik gemäß „Eckpunktepapier“ Bayerns dem Labor übergeben. Die detaillierte Auswertung der Analysenbefunde sowie die Analytikprotokolle befinden sich in der Anlage 4.

Die Lage der Untersuchungsstellen (Anlage 1) und die Bohrprofile (Anlage 2.1 und 2.2) sind in den beigefügten Anlagen dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse aus der örtlichen ingenieurgeologischen Bodenansprache sind im Anhang enthalten. Alle Untersuchungsstellen wurden von uns nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente ein Kanaldeckel auf dem angrenzenden Fahrradweg nordwestlich des Baugeländes, dessen Höhe wir mit

HP OKD = 0,00 m rel.

festgelegt haben.

Die Ergebnisse aus den Untersuchungen werden zusammenfassend beschrieben, Bodenkennwerte werden als gemittelte bzw. durchschnittliche Größen angegeben. Festgestellte Abweichungen davon werden nur dann hervorgehoben, wenn sie von bodenmechanischer Relevanz sind. Da geologisch bedingte Veränderungen insbesondere bei Schichtmächtigkeiten in den Lockergesteinen auch kleinräumig immer möglich sind, ist hierauf bei der Bauausführung zu achten. Hierzu ist ggf. - auch in Zweifelsfällen - unsere Stellungnahme einzuholen.

1.3 Vorhandene Unterlagen

Zur Durchführung der Geländearbeiten und zur Erstellung des Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- /1/ Flächenaufteilung, Plan erstellt am 25.11.21 (1:1000)
- /2/ Zeitungsartikel vom 19.02.2022: „Supermarkt-Pläne werden konkreter“ (Merkur.de)
- /3/ diverse Leitungs- und Kanalpläne
- /4/ geologisches und hydrologisches Kartenmaterial

Berücksichtigte Vorschriften

- DIN 1054 (Zulässige Belastung des Baugrunds)
- DIN EN 1997 (EC 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik)
- DIN 4017 (Setzungsermittlung)
- DIN 4019 (Grundbruchbewertung)
- DIN 4020 (Geotechnische Untersuchungen)
- DIN EN ISO 22475-1 (Kleinrammbohrungen)
- DIN EN ISO 22476-2 (Rammsondierungen)
- DIN EN ISO 14688 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung, Boden)

DIN 18196 (Bodengruppen)

DIN 4095 (Dränage)

DIN 18533 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen)

ATV DIN 18300 VOB/C 2012/2019 (Bodenklassen, Homogenbereiche)

ZTVE-StB 17 (Frostempfindlichkeit, Verdichtungsvorgaben)

DAfStb-Richtlinie (WU-Richtlinie)

2. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

2.1 Topographie

Das Grundstück befindet sich am südlichen Ortseingang von Rottenbuch. Das Bauareal wird im Westen durch die B23 und einem Fahrradweg, im Norden durch einen Feldweg sowie im Süden und Osten durch landwirtschaftliche Flächen begrenzt. Etwa mit E = 470 - 600 m östlich verläuft der Vorfluter „Ammer“. Im Nordwesten in einer Entfernung von E = 240 m befindet sich ein Teich.



Abb. 1: Ansicht des Baufeldes Supermarkt, Blick nach Norden



Abb. 2: Ansicht des Baufeldes Feuerwehrhaus, Blick nach Süden

Das Baugelände ist eine landwirtschaftliche Fläche (Weideflächen für Pferde, Ackerflächen und Streuobstwiese). Auf der Nordostseite befindet sich ein Stall. Im mittleren Bereich des Baufeldes befindet sich ein Schuppen und im Nordwesten ein Holzhaus mit Nebengelassen. Die Baugrundstücke sind mit Gras, Wildkräutern, Sträuchern und in Teilbereichen mit Bäumen bewachsen (erhöhter Mutterbodenanteil möglich).

Zum Untersuchungszeitpunkt war die Oberfläche mit einer dünnen Schneedecke bedeckt. Auf dem Grundstück befanden sich in der Vergangenheit eine Gärtnerei und ein Sportplatz.



Abb. 3: Ansicht des Baufeldes künftige Parkfläche, Blick nach Südosten



Abb. 4: Ansicht des Baufeldes Parkplätze Supermarkt, Blick nach Osten

Das Gelände ist insgesamt relativ eben. Zwischen den Sondieransatzpunkten KRB 8/V und DPH 2 wurde ein größter Höhenunterschied von ca. $\Delta H = 0,70$ m gemessen.

2.2 Erdbebenzone

Die Ortsmitte von Rottenbuch (PLZ: 82401) in Bayern gehört zur Erdbebenzone 0 (Untergrundklasse S, Baugrundklasse C) [Auskunft gemäß gfz-Potsdam].

2.3 Allgemeine Geologie

Aus dem geologischen Kartenmaterial und unseren Untersuchungen ergibt sich, dass der tiefere Untergrund im Untersuchungsbereich aus Lockersedimenten des Quartärs in Form von fluviatilen Sedimenten gebildet wird.

Darüber lagern im Untersuchungsgebiet anthropogen überprägte umgelagerte Böden. Im Bereich von Bebauung sind Auffüllungen möglich. Das Schichtenprofil schließt mit einer gering mächtigen Mutterbodenauflage.

2.4 Baugrundprofil

Nach den aus den Kleinrammbohrungen gewonnenen Erkenntnissen über die genaue geologische Abfolge in der gründungsrelevanten Tiefenzone kann der Baugrund für die weiteren Planungs- und Ausführungsarbeiten in ein 3-Schicht-Profil untergliedert werden, das ingenieurgeologisch wie in der nachfolgenden Tabelle 1 beschrieben werden kann.

Tabelle 1: vereinfachtes Schichtenprofil

Schichtenprofil	
Schichtung	Bezeichnung (Zusammensetzung, Konsistenz/Lagerung, Eigenschaften)
bis 0,20 m u. GOK	Mutterboden/Auffüllung Schluff, tonig – stark tonig, schwach sandig, örtlich sandig – stark sandig, humos; weiche, weiche – steife, örtlich breiige Konsistenz
Schicht 1: bis 0,50 m u. GOK (in KRB 1)	Auffüllung Kies, schwach sandig – sandig, schwach schluffig; (Kieskomponenten = Kalkstein); mitteldichte Lagerung <u>Eigenschaften:</u> ausreichend tragfähig mittel setzungsfähig mittel scherfest mittel wasser- und vibrationsempfindlich mittel - nicht frostempfindlich
Schicht 2: bis 1,20 m bis 1,50 m u. GOK	umgelagerte Böden Sand, stark schluffig – schluffig, örtlich schwach tonig, kiesig, z. T. stark kiesig, organisch, in KRB 8/V stark organisch; lockere Lagerung <u>Eigenschaften:</u> bedingt tragfähig mittel - hoch setzungsfähig gering - kaum scherfest mittel wasser- und vibrationsempfindlich stark - mittel frostempfindlich
Schicht 3: bis 3,80 m bis 5,00 m bis 9,00 m u. GOK (= Endteufe aller Sondierungen)	fluviale Sedimente Kies, sandig – stark sandig, schwach schluffig, örtlich stark schluffig und Sand, schwach kiesig – kiesig, schwach schluffig mitteldicht - dichte Lagerung <u>Eigenschaften:</u> gut tragfähig mittel setzungsfähig scherfest mittel wasser- und vibrationsempfindlich mittel frostempfindlich (stark bindige Kiese hoch frostempfindlich)

Die angetroffenen Sand- und Kiesböden sind kaum witterungsanfällig. Insofern ist eine Änderung der bodenphysikalischen Ausgangsparameter nicht schlagartig zu erwarten. Für die Tiefbauarbeiten empfehlen wir jedoch die üblichen Maßnahmen einzuhalten, die einen ungehinderten Bauablauf gewährleisten.

2.5 Lagerungsdichte und Tragfähigkeit

Die Ergebnisse der Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH 1 und DPH 2 nach DIN EN ISO 22476-2 ermöglichen über die Auswertung der Schlagzahl N_{10} (N_{10} = Anzahl der Schläge des

Fallgewichtes $m = 50 \text{ kg}$ für jeweils 10 cm Eindringtiefe der Sondenspitze mit $A = 15 \text{ cm}^2$) eine Abschätzung der Lagerungsdichte/Konsistenz und damit der Tragfähigkeit. Dabei kann von folgender korrelativen Abstufung ausgegangen werden (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Rammkriterien DPH

Rammsondierungen DPH [N_{10}]		Bewertung
Konsistenz	Lagerung	
2 – 4	< 5	= unzureichende Tragfähigkeit/ geringe Lagerungsdichte/weiche Konsistenz hohe bis sehr hohe Verformungen unter Auflast
4 – 8	5 – 15	= geringe bis mittlere Tragfähigkeit mittlere Lagerungsdichte/steife Konsistenz mittlere bis deutliche Verformungen unter Auflast
8 – 17	15 – 25	= gute Tragfähigkeit hohe Lagerungsdichte/halbsteife Konsistenz geringe Verformungen unter Auflast

Die anhand der Sondierungen (siehe Anlage 2.1 und 2.2) gewonnenen Erkenntnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Eigenschaften der anstehenden Böden basierend auf den Rammernergebnissen aus DPH 1 + DPH 2

	Tragfähigkeit	Setzungsfähigkeit
umgelagerte Böden (Schicht 2)	bedingt	mittel - hoch
fluviatile Sedimente (Schicht 3)	gut	mittel

Die Ergebnisse der Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2 korrelieren mit den Erkenntnissen aus den durchgeführten Kleinrammbohrung. Die Schlagzahlen bestätigen, dass die gut tragfähigen fluviatilen Sedimente (Schicht 3) ab einer Teufe von ca. $T = 1,40 \text{ m}$ u. GOK anstehen. Die umgelagerten Böden (Schicht 2) sind ausreichend tragfähig, sofern eine Vorverdichtung erfolgt.

2.6 Wasserverhältnisse und Versickerungsfähigkeit

2.6.1 Grund- und Schichtwasser

Im Zuge unserer Untersuchung am 09.02.2022 wurden in den Aufschlussprofilen keine Wasserführungen festgestellt.

Generell ist davon auszugehen, dass in der niederschlagsreichen Jahreszeit die gemischtkörnigen Böden der Schicht 2 eine kurzzeitige Porenwassersättigung aufweisen, so dass es in Schlechtwetterperioden zu stärkeren Durchfeuchtungen des gesamten Bodens bis hin zur Oberfläche kommen

kann. Darüber hinaus ist Schichtwasser über das gesamte Profil der Schicht 3 (fluviatile Sedimente) möglich.

Relevante Grundwassermessstellen mit Wasserstands-Daten konnten über den Onlinekartendienst im näheren Umfeld nicht recherchiert werden.

Gemäß dem hydrogeologischen Kartematerial (Geoportal Bayern) liegt das Baugrundstück außerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten und außerhalb eines wassersensiblen Bereiches.

Anhand der vorliegenden Informationen und der durchgeführten Baugrundaufschlüsse sollte als Bemessungswasserstand ein höchster Wasserstand für alle weiteren Planungen von

$$\text{HGW} \leq 4,00 \text{ m rel.}$$

berücksichtigt werden. Demnach liegen die Gründungskörper des Feuerwehrhauses und des Supermarktes außerhalb des Grundwassereinflusses.

2.6.2 Versickerungsfähigkeit und Empfehlungen

Zur Ermittlung der konkreten Versickerungsbedingungen im oberflächennahen Bodenbereichen wurden die Bohrung KRB 8/V als temporärer Versickerungspegel ausgebaut und ein Versickerungsversuch ausgeführt.

Errichtung des Versickerungspegels

Die Bohrung KRB 8/V wurde in den fluviatilen Sedimenten bei 3,00 m unter Gelände ausgebaut (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Ausbaudaten der Versickerungspegel

Pegel	KRB 8/V
Ausbautiefe [m u. GOK]	3,00
Überstand [m]	0,25
Bohrdurchmesser [mm]	50
Ausbaudurchmesser	1 ¼ "
Versickerungshorizont	fluviatile Sedimente

Versuchsdurchführung und Auswertung

Zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes des Untergrundes wurde ein sogenannter Open-End-Test durchgeführt. Der Versickerungspegel wurde mit Wasser aufgefüllt, gesättigt und anschließend die Absenkung der Wassersäule im Pegel gemessen.

Nach /HÖ-80/, /AHU-90/ lässt sich der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) über folgende Beziehung berechnen:

$$k_f = \frac{Q}{5,5 * r * h} ; \quad \text{mit} \quad Q = \frac{(h_1 - h_2) * r^2 * \pi}{t} \quad \text{und} \quad h = \frac{(h_1 + h_2)}{2}$$

k_f : Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]

h_1 : Ausgangswasserspiegel [m]

Q : versickerte Wassermenge [m³/s]

h_2 : Wasserspiegel nach bestimmter Versuchszeit [m]

t : Zeit [s]

r : Bohrlochradius [m], hier: $r = 0,025$ m

Die Abbildung 5 enthält die in dem Pegel KRB 8/V ermittelte Durchlässigkeit für die einzelnen Messintervalle.

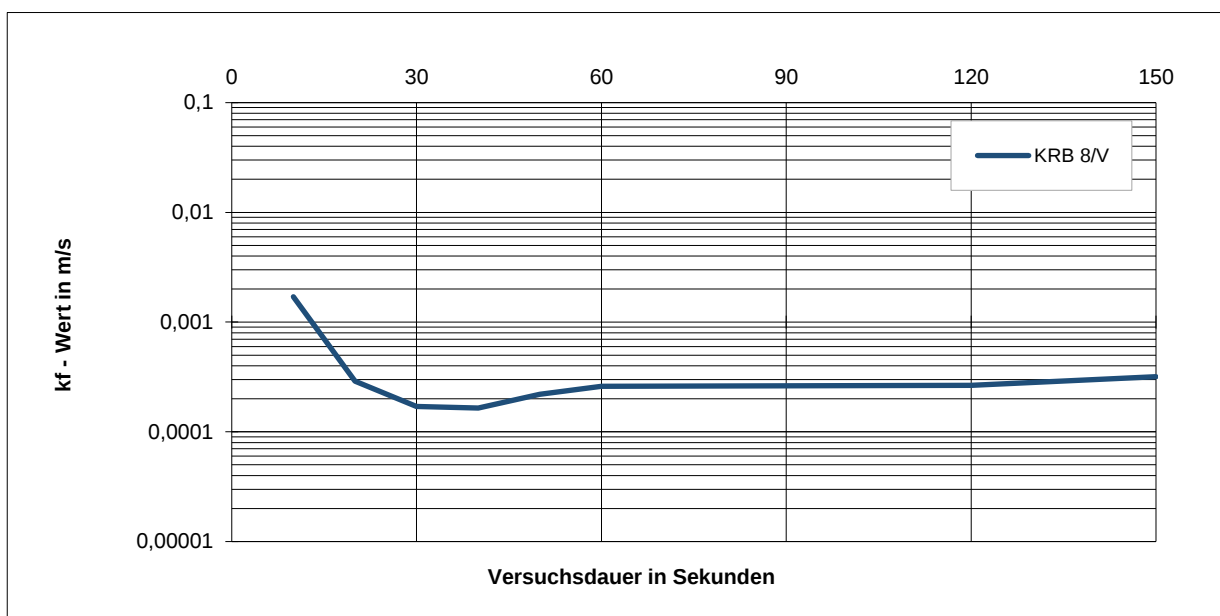


Abb. 5: ermittelte k_f -Werte in Abhängigkeit von der Versuchszeit

Im Ergebnis des Versickerungsversuches und im Zuge der ausgeführten Kornverteilungen (siehe Anlage 3.3) wurden folgende Durchlässigkeitsbereiche für die Schicht 3 ermittelt (siehe Abb. 5):

Schicht 3: fluviatile Sedimente (KRB 1, 5, 8/V): $k_f = 2 \cdot 10^{-4} - 4,4 \cdot 10^{-5}$ m/s

(stark durchlässig bis durchlässig nach DIN 18130)

Schicht 3: fluviatile Sedimente (KRB 7): $k_f = 3,5 \cdot 10^{-7}$ m/s

(schwach durchlässig nach DIN 18130).

Die Durchlässigkeit variiert in Abhängigkeit vom Feinkornanteil innerhalb der Schicht 3. Eine Versickerung innerhalb der fluviatilen Sedimente (Schicht 3) ist außer in Bereichen mit bindigen Böden (KRB 7) möglich. Der für die anstehenden Böden der Schicht 3 ermittelte Durchlässigkeitsbereich liegt überwiegend oberhalb des Grenzbereiches des entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereiches von $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Als Verfahren für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser sind hier Mulden-Rigolen-Systeme, Rohr-Rigolen-Versickerungsanlagen oder die Schachtversickerung möglich. Wir empfehlen hierzu eine Abstimmung mit der zuständigen Behörde.

Für die Errichtung von Versickerungsanlagen sind die baulichen, betrieblichen und rechtlichen Hinweise nach DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA A 138, zu beachten.

Literatur

- /AHU-93/ Friedrich, H.; Lieber, M.; Stolpe, H.:
Die vergleichende Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) - Kern der Standortauswahl für eine Deponie, AHU-Umwelttexte, AHU-GmbH, 1993.
- /DWA-05/ DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.:
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005
- /HÖ-80/ HÖLTING, B.:
Hydrogeologie, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, 1980.

2.7 Bodenmechanisches Laborversuche

In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche aufgelistet. Die detaillierten Ergebnisse der Untersuchungen sind in den Anlagen 3.2 – 3.4 als Laborprotokolle ersichtlich. Eine tabellarische Zusammenstellung der wesentlichen Ergebnisse findet sich in der Anlage 3.1.

Tabelle 5: Bodenmechanische Laborversuche

Lfd. Nr.	Aufschluss	Probe	Entnahmetiefe	Benennung	Schicht	Wassergehalt DIN EN 17892-1	Korngrößenverteilung DIN EN 17892-4	Zustandsgrenzen DIN EN 17892-12	Glühverlust DIN 18128
1	KRB 1	GP 1/1	0,20 – 1,50	umgelagerte Böden	2	X	X	-	X
2	KRB 1	GP 1/2	1,50 – 3,80	fluvatile Sedimente	3	-	X	-	-
3	KRB 3	GP 3/1	0,20 – 1,50	umgelagerte Böden	2	X	X	-	X
4	KRB 5	GP 5/1	0,20 – 1,50	umgelagerte Böden	2	X	X	-	X
5	KRB 5	GP 5/2	1,50 – 3,00	fluvatile Sedimente	3	X	X	-	-
6	KRB 6	GP 6/2	0,50 – 1,20	umgelagerte Böden	2	X	X	-	-
7	KRB 7	GP 7/3	3,00 – 6,00	fluvatile Sedimente	3	-	X	-	-
8	KRB 8/V	GP 8/1	0,20 – 0,80	umgelagerte Böden	2	X	X	-	X

2.8 Bodenkennwerte

Für die erdstatischen Bemessungen werden den Baugrundsichten auf der Grundlage der Erkundungs- und Untersuchungsergebnisse aus Erfahrungswerten und anerkannten korrelativen Beziehungen die Rechenwerte in der Tabelle 6 zugeordnet.

Diese sind als „charakteristische Werte“ und in Verbindung mit Teilsicherheitswerten als „Bemessungswerte“ für den Nachweis von Grenzzuständen zu verstehen. Die Angabe von Rechenwerten als Bandbreite resultiert aus den schwankenden Konsistenzen und Zusammensetzungen der anstehenden Böden. Bei den Steifemoduln wurden dabei die unterschiedlichen und wechselnden Konsistenzen und Lagerungsdichten sowie die Belastungs- und Tiefenabhängigkeit berücksichtigt.

Für eine sichere und kostenoptimierte Planung sollten die maßgebenden Rechenwerte vom Tragwerksplaner aus den Bandbreiten für die jeweilige Situation und Aufgabenstellung ausgewählt werden. Ansonsten sollten aus Sicherheitsgründen nur die ungünstigsten Werte verwendet werden.

Die durchwurzelte Oberbodendecke (Mutterboden/Auffüllung, ca. 0,20 m mächtig) ist aufgrund der humosen Inhaltstoffe von den Bauflächen abzutragen und daher erfolgt in der nachfolgenden Tabelle 6 keine Angabe von Kennwerten für diese Böden.

Tabelle 6: Bodenkennwerte Baugrund

Kennziffer/ Zustandsgröße	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
	Auffüllung	umgelagerte Böden	fluviatile Sedimente
Bodengruppe nach DIN 18196	A [GW, GU]	SU*	GU (GU*)
spezifische Eigenschaften der an- stehenden Böden	mitteldicht	locker	mitteldicht - dicht
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	F2 – F1	F3	F2 (F3)
Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)	3, ggf. 5 für Blockwerk	4, ggf. 5 für Gerölle (2 unter Wasserzutritt)	3, (4) ggf. 5 für Gerölle
Wichte γ_k (kN/m ³)	19,0	18,5	19,5
Wichte unter Auftrieb γ'_k (kN/m ³)	9,0	8,5	9,5
Reibungswinkel φ_k (°)	32,0	30,0	32,5
Kohäsion c_k (kN/m ²)	0	0	0
Steifemodul $E_{s,k}$ (MN/m ²)	20 - 25	15 - 20	30 - 40
Vorschlag zur Einteil- lung der Homogenbe- reiche	A	B	C

2.9 Umweltrelevante Untersuchungen

Um Aussagen über mögliche Schadstoffbelastungen sowie die Verwertungsmöglichkeiten der im Baubereich anstehenden Böden treffen zu können, wurden im Zuge der Baugrunduntersuchung Bodenproben entnommen und eine Probe jeweils aus den umgelagerten Böden (Schicht 2) auf relevante chemische Parameter gemäß „Eckpunktepapier“ des Freistaates Bayern analysiert.

Die detaillierten Ergebnisse sowie die Protokolle der Analysenbefunde sind in den Anlagen 4 enthalten. Zusammengefasst ergeben sich die nachfolgenden Ergebnisse.

Mischprobe MP 1 (umgelagerte Böden, KRB 1 bis KRB 5, 7, 0,20 – 1,50 m u. GOK):

Zuordnungswert Z1.1 im Feststoff:

Chrom und Nickel

Zuordnungswert Z0 im Feststoff:

alle untersuchten Parameter

Zuordnungswert Z0 im Eluat:

alle untersuchten Parameter

Das Material der abfallcharakterisierenden Mischprobe MP 1 ist aufgrund der erhöhten Messwerte für Chrom und Nickel im Feststoff der Einbauklasse 1 (Z 1.1) zuzuordnen (Tabelle 1). Die Zuordnungswerte Z 1.1 stellen die Obergrenze für den eingeschränkten offenen Einbau in technische Bauwerke dar.

Abfallschlüssel: 17 05 04: Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen.

2.10 Vorschlag für die Einteilung der Homogenbereiche nach VOB, Teil C

Gemäß DIN 1054:2010-12 erfolgt die Einstufung der geplanten Bauwerke bei nicht unterkellerten Bauweise in die geotechnische Kategorie **GK 1**. Sofern für das Feuerwehrhaus eine Unterkellerung geplant ist, wird das Bauwerk der geotechnischen Kategorie **GK 2** zugeordnet. Der Vorschlag für die Einteilung der Homogenbereiche für die anstehenden Böden erfolgt anhand der Aufschlussresultate. Die detaillierten Angaben zu den Homogenbereichen der anstehenden Böden sind in den nachfolgenden Tabellen 7 und 8 ersichtlich.

Tabelle 7: Klassifizierung / Eigenschaften Homogenbereich O (Oberboden) nach DIN 18320:2019-09 (Landschaftsbauarbeiten)

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich O
ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden / humose Auffüllung
Korngrößenverteilung	nicht erforderlich
Masseanteil Steine nach DIN EN ISO 14688-1	< 15 %
Masseanteil Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	0 - 2 %
organischer Anteil	< 10 %
Bodengruppe nach DIN 18196	OH
Bodengruppe nach DIN 18915	2 - 4

Tabelle 8: Klassifizierung / Eigenschaften Homogenbereiche A bis C nach DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten)

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich A		Homogenbereich B		Homogenbereich C	
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung (Schicht 1)		umgelagerte Böden (Schicht 2))*		fluviatile Sedimente (Schicht 3)	
Korngrößenverteilung	-	-	Kornband A (siehe Anlage 3.3.9)	L	Kornband B (siehe Anlage 3.3.10)	L
Massenanteil Steine nach DIN EN ISO 14688-1	< 30 %	T	< 10 %	T	< 30 %	T
Massenanteil Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	0 - 3 %	T	0 - 3 %	T	0 - 5 %	T
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	1,80 – 2,10 g/cm³	T	1,60 – 1,80 g/cm³	T	1,80 – 2,00 g/cm³	T
undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	-	-	-	-	-	-
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	5 – 10 %	T	20,54 – 35,06 % (siehe Anlage 3.2)	L	5,72 % (siehe Anlage 3.2)	T
Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-1 oder DIN EN ISO 17892-12	-	-	-	-	-	-
Konsistenzzahl DIN EN ISO 17892-12	-	T	-	-	-	-
Plastizität nach DIN EN ISO 14688-1 oder DIN EN ISO 17892-12	-	G	-	-	-	-
Plastizitätszahl nach DIN EN ISO 17892-12	-		-	-	-	
Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2	mitteldicht	G	locker	G F	mitteldicht - dicht	G F
organischer Anteil nach DIN EN ISO 14688-1 oder DIN 18128	< 2 %	T	4,18 – 6,00 % (siehe Anlage 3.4)	L	< 2 %	-
umweltrelevante chemische Analytik	-	-	MP 1: Z1.1	L	-	-
Bodengruppe nach DIN 18196	A [GW, GU]		SU*		GU, GU*	
*) nach intensiven Niederschlägen ist eine Porenwassersättigung der gemischtkörnigen Böden und ein Übergang in die Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) möglich						
Ergebnisse ermittelt auf Grundlage von:						
G: Geländeansprache des Bodens/Fels T: Tabellen und Erfahrungswerten						
F: Feldversuche -: nicht zutreffend oder nicht bestimmt						
L: Laborversuche, Analytik x: nicht erforderlich						

3. EMPFEHLUNGEN

3.1 Allgemeines

Mit unserer Baugrunduntersuchung wurden unterhalb einer anthropogenen Mutterbodenschicht ($D = 0,20 \text{ m}$) bis eine Tiefe von $T = 1,20 - 1,50 \text{ m}$ u. GOK umgelagerte Böden (Schicht 2) in Form von bindigen Sanden mit organogenen Nebenbestandteilen aufgeschlossen. Dieser Bodenhorizont verfügt über eine bedingte Tragfähigkeit mit entsprechendem Setzungspotential. In wenigen Teilbereichen (KRB 6) lagern oberhalb der umgelagerten Böden bis zu einer Tiefe von $T = 0,50 \text{ m}$ u. GOK grobkörnige Auffüllungen in mitteldichter Lagerung (Schicht 1). Unterhalb der Schicht 2 wurden bis zur Endteufe der Aufschlüsse ($T = 3,00 - 6,00 \text{ m}$ u. GOK) fluviatile Sedimente (Schicht 3) in Form von Kies mit sandigen und bindigen Nebenanteilen in mitteldichter – dichter Lagerung angetroffen, die gute Tragfähigkeits- sowie geringe Verformungseigenschaften aufweisen.

Bei der Gründung des Supermarktes gehen wir von einer Gründung über Einzel-/Streifenfundamente aus. Für das Feuerwehrhaus waren die Vorplanungen noch nicht abgeschlossen. Es ist noch nicht bekannt, ob das Gebäude unterkellert wird.

Vor Beginn der Erdarbeiten sollte der Abtrag des Mutterbodens/der humosen Auffüllung in den künftigen Baufeldern erfolgen. Dieser Bodenhorizont ist seitlich zu lagern. Alle Rohplanien sollten mit schweren Walzzügen vorverdichtet werden.

3.2 Gründung Supermarkt

Entsprechend der übergebenden Planunterlagen ist die höhenmäßige Einordnung des geplanten Supermarktes noch nicht erfolgt. Gemäß der örtlichen Verhältnisse gehen wir von einer Fertigfußbodenhöhe etwa auf dem vorhandenen Geländeniveau (UK Bodenplatte $\sim -0,30 \text{ m rel.}$) aus.

Die Gründung des Supermarktes kann als konventionelle Flachgründung über Einzel- bzw. Streifenfundamente erfolgen.

Unter Berücksichtigung einer frostfreien Gründungstiefe $T_{FS} \geq 1,0 \text{ m}$ liegt die Unterkante der Fundamente im Baufeld innerhalb der umgelagerten Böden der Schicht 2. Durch Einbau der Sauberkeitsschicht unter den Fundamenten wird die Schicht 3 überwiegend erreicht, ggf. muss die Sauberkeitsschicht bereichsweise überhöht eingebaut werden.

Für die Einzel-/Streifenfundamente sind hierbei folgende Grenzbemessungswerte einzuhalten:

Gründungshorizont:	Schicht 3 (fluvatile Sedimente)
Magerbeton-Boden-Austausch:	erforderlich
Zulässige Sohlpressung:	$\sigma_{zul.} \leq 200 \text{ kN/m}^2$
Bemessungswert Sohlwiderstand:	$\sigma_{R,d} \leq 280 \text{ kN/m}^2$
Bettungsmodul:	$k_s = 16 \text{ MN/m}^3$
Setzungen:	$s_{max} \approx 1,0 - 1,5 \text{ cm}$
Setzungsdifferenz:	$\Delta s_{max} \approx 1,0 \text{ cm}$ (Bezug: Bauwerksbreite von ca. 10 m).

Zwischen Einzelfundamenten sind zur Gewährleistung der Frostsicherheit Frostschrägen erforderlich.

Unterhalb der Bodenplatte ist ein flächiges Schotter-Stabilisierungspolster aus verdichtungsfähigen, kornabgestuften Materialien (Körnung 0 – 45 mm, o. ä.) in einer Gesamtstärke von mindestens $D \geq 0,30 \text{ m}$ erforderlich, vorausgesetzt auf dem Erdplanum wird ein E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen. Andernfalls ist eine Erhöhung der Polsterschicht auf insgesamt $D \geq 0,50 \text{ m}$ erforderlich. Das Polster sollte mittels geeignetem Verdichtungsgerät verdichtet werden. Zur Erhöhung der Standfestigkeit ist vorzugsweise Brechkornmaterial zu verwenden. Auf der Oberkante des Schotterpolsters sind Lastplattendruckversuche gemäß DIN 18134 auszuführen und als Qualitätsziel folgende Werte nachzuweisen:

$$E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$$

$$E_{v2} / E_{v1} \leq 2,3.$$

Unter Berücksichtigung dieser Einbauparameter sind für die Bodenplatte folgende Grenzbemessungswerte auf OK Schotterpolster einzuhalten:

Gründungshorizont:	OK Schotterpolster = 0,30 m, Gründung in Schicht 2
Zulässige Sohlpressung:	$\sigma_{zul.} \leq 150 \text{ kN/m}^2$
Bemessungswert Sohlwiderstand:	$\sigma_{R,d} \leq 210 \text{ kN/m}^2$
Bettungsmodul:	$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$
Setzungen:	$s_{max} \approx 1,0 - 2,0 \text{ cm}$
Setzungsdifferenz:	$\Delta s_{max} \approx 1,0 \text{ cm}$ (Bezug: Bauwerksbreite von ca. 10 m).

Vor dem Betonieren der Sauberkeitsschicht ist die gleichzeitig als kapillarbrechende Schicht wirkende obere Lage mittels Baufolien vor eindringender Betonschlämme zu schützen.

Bei der Herstellung der Anlieferungsrampe gilt als Empfehlung für die Gründung der Bodenplatte der Einbau eines Schotterpolsters in einer Dicke von $D = 0,50 \text{ m}$ innerhalb der Schicht 2 und $D = 0,10 \text{ m}$ bei Gründung in Schicht 3. Die Rampe sollte eine „wasserdichte“ Oberflächenbefestigung

(Beton, Asphalt) erhalten. Das Oberflächenwasser ist geordnet abzuleiten.

3.3 Gründung Feuerwehrhaus

3.3.1 Unterkellerte Bauweise mit Bodenplatte

Sofern das Feuerwehrhaus mit Keller ausgeführt wird, gehen wir von einer Gründung 2,50 m unterhalb des vorhandenen Geländeniveaus ($T = -3,00$ m rel.) in diesem Baufeld aus. Die Unterkante Bodenplatte kommt somit in den gut tragfähigen Böden der Schicht 3 zu Liegen.

Für die Bodenplatte des Feuerwehrhauses sind hierbei folgende Grenzbemessungswerte einzuhalten:

Gründungshorizont:	Schicht 3 (fluvatile Sedimente)
Zulässige Sohlpressung:	$\sigma_{zul.} \leq 200 \text{ kN/m}^2$
Bemessungswert Sohlwiderstand:	$\sigma_{R,d} \leq 280 \text{ kN/m}^2$
Bettungsmodul:	$k_s = 16 \text{ MN/m}^3$
Setzungen:	$s_{max} \approx 1,0 - 1,5 \text{ cm}$
Setzungsdifferenz:	$\Delta s_{max} \approx 1,0 \text{ cm}$ (Bezug: Bauwerksbreite von ca. 10 m).

Unterhalb der Bodenplatte ist eine Filter-/Sauberkeitsschicht aus kornabgestuften Material (8/32 mm, o. ä.) in einer Dicke von $D = 0,10$ m einzubauen und zu verdichten. Verdichtungsanforderungen: $DPR \geq 98$ % einfache Proctordichte. Alternativ ist eine Sauberkeitsschicht aus $D = 0,05$ m Magerbeton C12/15 möglich.

3.3.2 Nicht unterkellerte Bauweise mit Bodenplatte

Sofern das Feuerwehrhaus ohne Unterkellerung ausgeführt wird, empfehlen wir aufgrund der angebotenen Baugrundverhältnisse eine Gründung auf einem spannungs- und setzungsausgleichenden Gründungspolster. Es gelten folgende Einbauparameter:

Mächtigkeit des Polsters:	$\geq 0,70 \text{ m}$
Polsterüberstand:	$\geq 0,70 \text{ m}$
Stärke der Einbaulagen:	max. $0,30 \text{ m}$
Einbaumaterial:	kornabgestuftes, verdichtungsfähiges Material (Frostschutzmaterial), vorzugsweise Brechkornmaterial (Körnung 0/45 mm, o. ä.)

Verdichtungsanforderungen: $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ (bei Nachweis durch Plattendruckversuche)

Planum: Austausch von stark organischen Böden der Schicht 2

Unter Berücksichtigung der o. g. Einbauparameter sind auf dem Rohplanum folgende Bemessungswerte einzuhalten:

	<u>OK Rohplanum:</u>	<u>OK Polster:</u>
Sohlpressung:	$\sigma \leq 150 \text{ kN/m}^2$	$\sigma \leq 200 \text{ kN/m}^2$
Bemessungswert Sohlwiderstand:	$\sigma_{R,d} \leq 210 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{R,d} \leq 280 \text{ kN/m}^2$
Bettungsmodul:	$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$	$k_s = 15 \text{ MN/m}^3$
Setzungen:	$s_{\max} \approx 1,0 - 2,0 \text{ cm}$	$s_{\max} \approx 1,0 - 1,5 \text{ cm}$
Setzungsdifferenz:	$\Delta s_{\max} \approx 1,5 \text{ cm}$	$\Delta s_{\max} \approx 1,0 \text{ cm}$

3.3.3 Nicht unterkellerte Bauweise mit Streifenfundamenten

Frostsichere Gründungstiefe:	$T_{FS} \geq 1,00 \text{ m}$
Gründungshorizont:	Schicht 3 (fluviatile Sedimente), Magerbeton-Boden-Austausch bis in gut tragfähige Schicht 3 erforderlich
Sohlpressung:	$\sigma \leq 200 \text{ kN/m}^2$
Bemessungswert Sohlwiderstand:	$\sigma_{R,d} \leq 280 \text{ kN/m}^2$
Bettungsmodul:	$k_s = 16 \text{ MN/m}^3$
Setzungen:	$s_{\max} \approx 1,0 - 1,5 \text{ cm}$
Setzungsdifferenz:	$\Delta s_{\max} \approx 1,0 \text{ cm}$

Bodenplatte

Einbau des Fußbodens als Bodenplatte:

Polster unter Bodenplatte:	$\geq 0,50 \text{ m}$ + Ausgleich der Fehlhöhe + Austausch ggf. vorhandener stark organischer Böden der Schicht 2
Polstermaterial:	verdichtungsfähiges korngestuftes Mineralgemisch: Kiessand (GW) 0/45 mm o. ä.
Stärke der Einbaulagen:	maximal 30 cm
Verdichtungsanforderungen:	Verdichtungsgrad des Polstermaterials auf $D_{Pr} \geq 98 \%$ einfache Proctordichte

3.4 Sonstige Empfehlung Gründung

Sofern Baukörper unterschiedliche Lastkonzentrationen aufweisen, empfehlen wir eine konstruktive Trennung. Punktlasten erfordern ggf. voutenförmige Verstärkungen der Bodenplatte oder müssen über separate Fundamente in den tragfähigen Untergrund abgeleitet werden.

Hinsichtlich des Zeitsetzungsverhaltens der hier vorliegenden Böden kann davon ausgegangen werden, dass sich die Setzungen zu etwa 60 % kurzfristig mit Aufbringen der Bauwerkslasten einstellen. Die restlichen Setzungen werden über einen Zeitraum von ca. einem Jahr weitgehend abgeklungen sein.

Die Grundbruchsicherheit nach DIN 4017 ist bei Einhaltung unserer Empfehlungen und den angegebenen Bemessungsgrenzen gewährleistet. Zusätzliche Einzelnachweise zum Grundbruch können hier erst nach Vorliegen konkreter Lastenpläne in Verbindung mit detaillierter Konstruktionsunterlagen erfolgen. Diese sind jedoch entbehrlich, sofern die Bemessung in dem empfohlenen Rahmen erfolgt.

3.5 Abdichtung

nicht unterkellerte Bauweise:

Es ist eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser (DIN 18533-1, W1.1-E) erforderlich. Oberflächenwasser muss geordnet vom Bauwerk weggeleitet werden (siehe DIN 18533-1, Abschnitt 8.2). Sofern dies nicht gewährleistet werden kann, ist eine Abdichtung nach W1.2-E mit Dränage erforderlich.

unterkellerte Bauweise (Feuerwehrhaus):

Es ist eine Abdichtung nach DIN 18533-1, W1.2-E mit Dränage erforderlich. Bei nicht vorhandener Dränvorflut ist eine Abdichtung nach DIN 18533-1, W2.1-E gegen mäßige Einwirkung von drückendem Wasser (bis ≤ 3 m Eintauchtiefe) erforderlich.

Eine Dränage nach DIN 4095 ist bei Abdichtung nach DIN 18533-1, W1.2-E, erforderlich.

Alternativ ist auch die wasserundurchlässige Bauweise aus Beton gemäß DAfStb-Richtlinie (WU-Richtlinie, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton) möglich. Dabei muss mindestens die Beanspruchungsklasse 1 (zeitweise drückendes Wasser) zugrunde gelegt werden.

Generell muss Schicht- und Oberflächen- sowie Niederschlagswasser geordnet vom Haus weg- bzw. abgeleitet werden („Badewanneneffekt vermeiden“, DIN 18533-1, Abschnitt 8).

3.6 Bau- und Fundamentgrubenaushub

Die Baugrubenherstellung muss grundsätzlich nach den Vorgaben der DIN 4124 erfolgen. In den hier anstehenden Böden können die bauzeitigen Baugrubenböschungen mit einem maximalen Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ ausgeführt werden. Kurzfristig ist auch ein Winkel von $\beta \leq 60^\circ$ möglich, wobei die Fundamentgruben dann nicht begangen werden dürfen.

Die Fundamentgruben bis zur Tiefe von $T \leq 1,25$ m können nach Vorgaben der DIN 4124 senkrecht hergestellt werden und ab $T \geq 1,75$ m sind die obersten 0,50 m unter 45° abzuflachen. Da die Fundamentgruben nur kurzfristig standfest sind, sollte eine abschnittsweise Herstellung der Fundamentgruben mit den umgehenden Einbau der Fundamente erfolgen.

Um die guten bodenphysikalischen Eigenschaften des Baugrundes zu erhalten, sollte ein geeigneter Geräteinsatz (Kettenfahrwerk, Arbeitseben bzw. Baustraßen etc.) eingeplant werden.

Das Planum sollte immer ein ausreichendes Gefälle (≥ 2 %) haben, damit Oberflächenwasser aus Niederschlagsereignissen schadlos abfließen kann. Abflusslose Senken sollten bei der Herstellung des Planums vermieden werden. Die Gründungssohlen sind vor Witterungseinflüssen zu schützen.

3.7 Wasserhaltung

An die bauzeitige Wasserhaltung bestehen keine besonderen Vorgaben, die über die VOB-gemäßen Empfehlungen hinausgehen. Eintretendes Sicker- bzw. Schichtwasser sowie Oberflächenwasser ist schadlos aus den Bau- und Fundamentgruben abzuleiten.

3.8 Arbeitsraumverfüllung

Die rolligen Aushubböden sind generell für einen hohlraumarmen Wiedereinbau geeignet. Die bindigen Sandböden der Schicht 2 sind für einen qualifizierten Einbau nur bedingt geeignet, sie können in untergeordneten Bereichen für Geländemodellierungsarbeiten genutzt werden. Der Mutterboden /die humose Auffüllung kann für gärtnerische Zwecke verwendet werden.

Für qualitativ anspruchsvolle Verfüllungen von Arbeitsräumen sowie der Geländeanfüllung können korngestufte Brech- oder Rundkornmaterialien im Körnungsbereich 0/45 mm (für enge Arbeitsräume 0/32 mm) verwendet werden, die in Lagen von maximal 20 cm Stärke bei lagenweiser Verdichtung einzubringen sind. Als Verdichtungsziel ist dabei ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98$ % mit Bezug auf die einfache Proctordichte zu erreichen und nachzuweisen. Innere Arbeitsräume sind mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} > 100$ % herzustellen oder mit Magerbeton zu verfüllen.

Der Neubau des Supermarktes und des Feuerwehrhauses umfasst gemäß /1/ den Neubau eines Parkplatzes und einer Erschließungsstraße. Die nachfolgenden Angaben zum Straßenbau beziehen sich nur auf die Ergebnisse unserer punktuellen Aufschlüsse KRB 1 bis KRB 8/V.

3.9 Erschließungsstraße und Parkplatzfläche

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Den im Straßenabschnitt anstehenden Böden sind die folgenden Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB 17 zuzuordnen (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9: Frostempfindlichkeitsklassen

Schicht-Nr.	Bezeichnung	Charakterisierung	Frostempfindlichkeitsklasse
1	Auffüllung	rollige Böden	F1 – F2
2	umgelagerte Böden	gemischtkörnige Böden	F3 – F2
3	fluviale Sedimente	rollige bis gemischtkörnige Böden	F2 (F3)

Die Lage der Gradiente wird hierbei zunächst mit $T = 0,70$ m unter dem vorhandenen Gelände angenommen, da uns konkrete Angaben hierzu nicht vorliegen. Aufgrund des hohen Feinkornanteils der im Planumsniveau anstehenden Böden (Schicht 2) ist hinsichtlich der Oberbaubemessung von **F3 - F2-Böden** im Planumsbereich auszugehen.

Für die Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus sind die Angaben der RStO 12, Tab. 6, maßgebend. Die Festlegung von Mehr- und Minderdicken erfolgt nach RStO 12, Tab. 7. Unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse und der Standortbedingungen ergeben sich für die Festlegung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nachfolgende Bemessungskriterien (siehe Tabelle 10).

Tabelle 10: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

		Belastungsklasse	
		Bk0,3	Bk1,0
Parameter	Örtliche Verhältnisse	Mindestdicke [m]	
Frostempfindlichkeitsklasse	Planum im Untergrund: F3 – F2	0,45	0,55
		Mehr- oder Minderdicken	
Frosteinwirkung	Zone III	+ 0,15	+ 0,15
Wasserverhältnisse	günstig	± 0,00	± 0,00
Lage der Gradiente	Geländehöhe bis Damm < 2,00 m (Annahme)	± 0,00	± 0,00
Klimaeinflüsse	keine besonderen Klimaeinflüsse	vom Planer festzulegen	vom Planer festzulegen

		Belastungsklasse	
		Bk0,3	Bk1,0
Parameter	Örtliche Verhältnisse	Mindestdicke [m]	
Entwässerung und Ausführung der Randbereiche	Zeile 5 nach RStO 12, Tab. 7	vom Planer festzulegen	vom Planer festzulegen
Resultierende Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus:		0,60	0,70

Wie aus der Tabelle 10 ersichtlich ist, ergibt sich unter Berücksichtigung der Standortverhältnisse (vorbehaltlich der vom Planer zu berücksichtigenden Randbedingungen) eine Frostschutztiefe von

$$T_{FS} \geq 0,60 \text{ m (Belastungsklasse Bk0,3)}$$

$$T_{FS} \geq 0,70 \text{ m (Belastungsklasse Bk1,0)}.$$

Die Einhaltung der Frostschutztiefe ist durch die Dicke der Frostschutzschicht zu gewährleisten. Der Schotterunterbau ist lagenweise (max. 30 cm Lagendicke) einzubauen und zu verdichten. Das Planum sollte mit einem Seitengefälle von $I \geq 2 \%$ versehen werden. Der Unterbau ist durch Seiten-Längsdränagen zu entwässern.

Auf dem Frostschutzplanum (Bauweise mit Pflaster/Asphalt auf Schottertragschicht / Frostschutzschicht) ist als Verdichtungsziel ein Verformungsmodul/Verdichtungsverhältnis von

$$\text{Bk0,3:} \quad E_{v2} \geq 120 / 100 \text{ MN/m}^2, E_{v2} / E_{v1} \leq 2,2$$

$$\text{Bk1,0:} \quad E_{v2} \geq 150 / 120 \text{ MN/m}^2, E_{v2} / E_{v1} \leq 2,2$$

zu fordern und über Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

Erdbau im Straßenabschnitt

Anforderungen an das Planum

Die zuvor ausgewiesenen frostsicheren Schichtdicken setzen unabhängig von der Bauklasse auf dem Planum gemäß ZTV E-StB 17 und RStO 12 einen Verformungsmodul bzw. Verdichtungsverhältnis von

$$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2, E_{v2} / E_{v1} \leq 2,5$$

voraus.

vorhandene Tragfähigkeit des Planums

Unter Beachtung der zuvor ermittelten Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ist im Bereich aller Aufschlüsse in der Planstraße und der Parkfläche von der Lage des Planums innerhalb der gemischtkörnigen, organogene Sandböden der Schicht 2 auszugehen.

Die Böden der Schicht 2 sind im oberflächennahen Bereich in lockerer Lagerung erkundet worden. Wir empfehlen eine Vorverdichtung des Erdplanums.

Gemäß ZTVE-StB 17 / RStO 12 wird unter diesen Umständen (bei Böden mit erhöhtem Fein- und Feinstkornanteil im Planumsbereich) der zu erzielenden Verformungsmodul auf dem Erdplanum von

$$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$$

ohne weiteres nicht erreicht, so dass hier geeignete Zusatzmaßnahmen eingeplant werden sollten.

Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Planums

Im Regelfall sollte eine Verdichtung der im Planum der anstehenden gemischtkörnigen, umgelagerten Böden der Schicht 2 möglich sein. Dennoch sind stark organische Bereiche und bindige Bodenhorizonte im Planumsniveau möglich. Wir empfehlen für die Ausschreibung der Bodenaustauschmaßnahmen, i. M. von 20 cm Bodenaustausch mit Fremdmaterial auszugehen. Die Dicke des Bodenaustausches muss jedoch variabel angepasst werden.

Die bei einem Bodenaustausch anfallenden restlichen Aushubmassen mit erhöhtem Feinkornanteil eignen sich nicht für eine Wiederverwendung im qualifizierten Straßenbau.

3.10 Frostschutz

Aufgrund der Feinkornanteile weisen die Böden im Baubereich insgesamt eine hohe Frostempfindlichkeit auf. Hieraus sind folgende Frostschutztiefen einzuhalten:

$T_{FS} \geq 0,60 \text{ m}$ für PKW-Parkflächen

$T_{FS} \geq 0,70 \text{ m}$ für Schwerverkehr (Anlieferung + Feuerwehr)

$T_{FS} \geq 1,00 \text{ m}$ für sonstige Gründungskörper

4. SONSTIGES

Die Baugrundaufschlüsse lassen zwangsläufig nur punktuell die genaue Erfassung des Baugrundes zu, so dass Abweichungen von den vorgefundenen und beschriebenen Baugrund- und Schichtwasserhältnissen möglich sind.

Die Teufenangaben sind insofern Richtwerte, da sich aufgrund der geologischen Situation insbesondere die Oberkante der tragfähigen Horizonte auch kleinräumig ändern kann. Dies bedeutet auch, dass sich die beschriebenen Verhältnisse gleitend ändern können. Die genauen Verhältnisse lassen sich letztendlich erst in den geöffneten Baugruben bzw. Bauabschnitten erkennen.

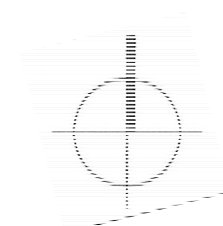
Sofern sich Änderungen in der Bauwerkskonzeption gegenüber unseren Annahmen ergeben, wird eine bodenmechanische sowie geotechnische Überprüfung notwendig. Dies betrifft ebenfalls Lageänderungen.

Im Zuge der weiteren Bearbeitung der Entwurfs- und Planungsunterlagen sollten alle konkreten Fragestellungen zur Gründungs- und Erdbautechnik mit uns abgestimmt werden. Insbesondere bei abweichenden Gründungssystemen oder Bauwerkslasten, die die Bemessungskennwerte des Bodens überschreiten, wird eine Gründungsberatung erforderlich!

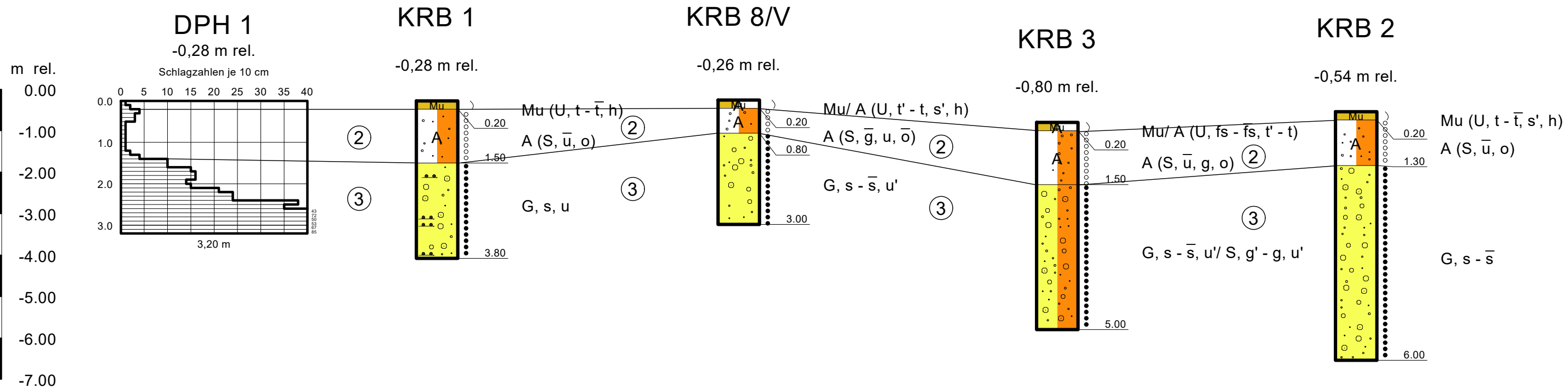
Heilbad Heiligenstadt, den 31.03.2022

Dipl.-Ing. Elmar Dräger

Dipl.-Ing. Bernadette Gunkel



Verwaltungsgemeinschaft Rottenbuch 82401 Rottenbuch, Klosterhof 42 <u>Planung:</u> Planung und Bauleitung Stefan Häußrer 82401 Rottenbuch, Ölberg 57	
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus, 82401 Rottenbuch, Am Sportplatz Baugrunderkundung und Gründungsberatung	
Lageplan	
geotechnik heiligenstadt gmbh Aegidienstraße 14 37308 Heilbad Heiligenstadt Tel.: 03606/55400 Fax.: 03606/554040	Projekt-Nr.: 20220128-10012
	Maßstab: 1:750
	gez./geä.: 23.02.2022 cg
	freig.: bg Anlage 1



Schichten

- Schicht ① : Auffüllung (Anthropogen)
- Schicht ② : umgelagerter Boden (Anthropogen)
- Schicht ③ : fluviale Sedimente (Quartär)

Legende

	weich - steif		Sand (S)		Auffüllung (A)
	weich		Kies (G)		
	locker		Mutterboden (Mu)		
	mitteldicht				

Verwaltungsgemeinschaft Rottenbuch
82401 Rottenbuch, Klosterhof 42
Planung :
Planung und Bauleitung Stefan Häußrer
82401 Rottenbuch, Ölberg 57

Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus,
82401 Rottenbuch, Am Sportplatz
Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung

Schnitt I - I

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt

Tel.: 03606/55400 Fax.: 03606/554040

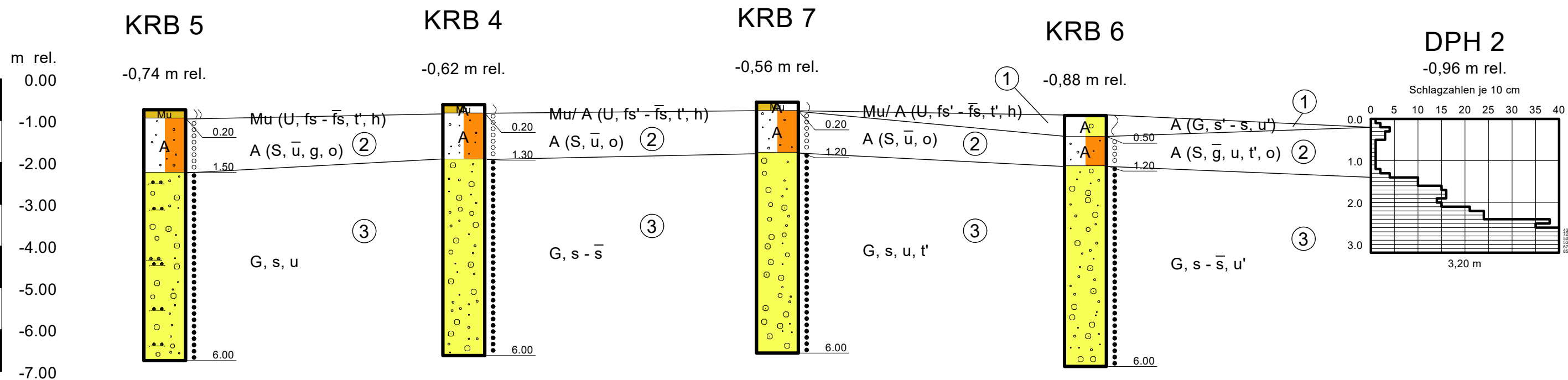
Projekt-Nr.: 20220128-10012

Maßstab: V: 1:100 H: ohne

gez./geä.: 23.02./25.03.2022 cg

gepr./freig.: bg

Anlage 2.1



Schichten

- Schicht ① : Auffüllung (Anthropogen)
 Schicht ② : umgelagerter Boden (Anthropogen)
 Schicht ③ : fluviale Sedimente (Quartär)

Legende

	weich		Sand (S)		Auffüllung (A)
	breiig		Kies (G)		
	locker		Mutterboden (Mu)		
	mitteldicht				

Verwaltungsgemeinschaft Rottenbuch
 82401 Rottenbuch, Klosterhof 42
 Planung :
 Planung und Bauleitung Stefan Häußrer
 82401 Rottenbuch, Ölberg 57

Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus,
 82401 Rottenbuch, Am Sportplatz
 Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung

Schnitt II - II

geotechnik heiligenstadt gmbh
 Aegidienstraße 14
 37308 Heilbad Heiligenstadt

Tel.: 03606/55400 Fax.: 03606/554040

Projekt-Nr.: 20220128-10012

Maßstab: V: 1:100 H: ohne

gez./geä.: 23.02./25.03.2022 cg

gepr./freig.: bg

Anlage 2.2

Anlage 3.1

Zusammenfassung der bodenmechanischen Laborergebnisse

Projekt-Nr. 20220128-10012 (Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus, Am Sportplatz, 82401 Rottenbuch)

						Anlage 3.3				Anlage 3.2	-				Anlage 3.4	Anlage 3.3	
Ild. Nr.	Auf- schluss	Probe	Entnahme -tiefe [m u. GOK]	Benennung	Schicht	Körnungslinie			Durch- lässigkeit	natürlicher Wasser- gehalt	Zustandsgrenzen			Glüh- verlust	Bodenart/ Beimeng- ungen	Boden- gruppe	
						<0,063 mm (U+T)	0,063-2,0 mm (S)	2,0-63,0 mm (G)	k _f		w _n	w _L	I _p	I _c			Vgl
						[%]	[%]	[%]	[m/s]	[%]	[%]	[%]	[-]	[%]			
1	KRB 1	GP 1/1	0,20 - 1,50	umgelagerte Böden	2	37,5	43,7	18,8	-	35,06				4,18	S, u*, g, o	SU*	
2	KRB 1	GP 1/2	1,50 – 3,80	fluviatile Sedimente	3	13,4	16,8	69,8	3,5*10 ⁻⁵	-				-	G, s, u'	GU	
3	KRB 3	GP 3/1	0,20 – 1,50	umgelagerte Böden	2	27,9	39,6	32,5	-	29,54				4,30	S, g*, u, o	SU*	
4	KRB 5	GP 5/1	0,20 – 1,50	umgelagerte Böden	2	35,0	35,8	29,2	-	33,78				4,29	S, u*, g, o	SU*	
5	KRB 5	GP 5/2	1,50 – 3,00	fluviatile Sedimente	3	15,0	26,4	58,6	4,4*10 ⁻⁵	5,72				-	G, s, u'	GU	
6	KRB 6	GP 6/2	0,50 – 1,20	umgelagerte Böden	2	20,8	46,8	32,5	-	20,54				-	S, g*, u', t', o	SU*	
7	KRB 7	GP 7/3	3,00 – 6,00	fluviatile Sedimente	3	25,4	28,4	46,2	3,5*10 ⁻⁷	-				-	G, s, u, t'	GU*	
8	KRB 8/V	GP 8/1	0,20 – 0,80	umgelagerte Böden	2	24,4	43,9	31,7	-	30,35				6,00	S, g*, u, o*	SU* (OU)	

Wassergehalt nach DIN EN 17892-1

Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Angaben zum Versuch:

- Ofentrocknung 110°C

- Bemerkungen:

Bearbeiter: ax / sr

Datum: 07.03.2022

Probenbezeichnung:	GP 1/1	GP 3/1	GP 5/1
Entnahmestelle:	KRB 1	KRB 3	KRB 5
Entnahmetiefe:	0,20 - 1,50	0,20 - 1,50	0,20 - 1,50
Entnahmedatum:	09.02.2022	09.02.2022	09.02.2022
Bodenart / Benennung:	umgelagerte Böden	umgelagerte Böden	umgelagerte Böden
Feuchte Probe + Behälter [g]:	500.12	479.00	533.56
Trockene Probe + Behälter [g]:	405.31	404.77	426.71
Behälter [g]:	134.91	153.49	110.44
Trockene Probe [g]:	270.40	251.28	316.27
Wassergehalt [%]:	35.06	29.54	33.78

Probenbezeichnung:	GP 5/2	GP 6/2	GP 8/1
Entnahmestelle:	KRB 5	KRB 6	KRB 8
Entnahmetiefe:	1,50 - 3,00	0,50 - 1,20	0,20 - 0,80
Entnahmedatum:	09.02.2022	09.02.2022	09.02.2022
Bodenart / Benennung:	fluv. Sedimente	umgelagerte Böden	umgelagerte Böden
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1211.36	880.42	672.44
Trockene Probe + Behälter [g]:	1153.48	754.94	585.06
Behälter [g]:	142.33	144.00	297.18
Trockene Probe [g]:	1011.15	610.94	287.88
Wassergehalt [%]:	5.72	20.54	30.35

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Tel.: 03606/55400 Fax: 03606/554040

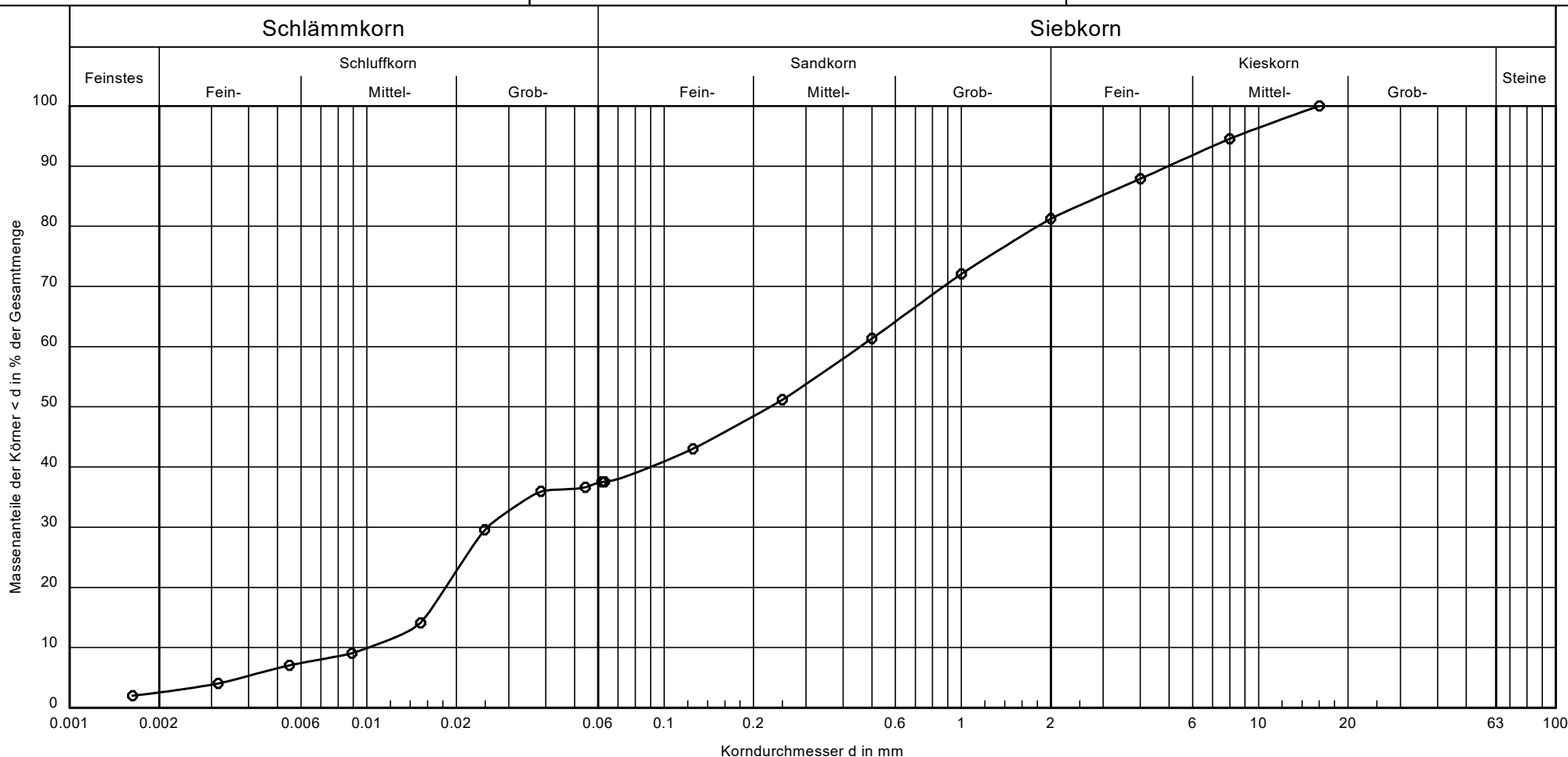
Bearbeiter: ax / sr

Datum: 08.03.2022

Körnungslinie nach DIN EN 17892-4

Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Prüfungsnummer: GP 1/1
Probe entnommen am: 09.02.2022
Art der Entnahme: GP
Arbeitsweise: Siebung / Sedimentation



Bezeichnung:	GP 1/1
Entnahmestelle:	KRB 1
Tiefe u. GOK [m]:	0,20 - 1,50
Bodenart (KGV):	S, $\bar{u}$, g
T/U/S/G [%]:	2.5/35.0/43.7/18.8
Bodengruppe:	SU*

Bemerkungen:
Koagulation der Suspension nach 6h
Schicht 2
umgelagerte Böden

Bericht:
20220128-10012
Anlage:
3.3.1

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Tel.: 03606/55400 Fax: 03606/554040

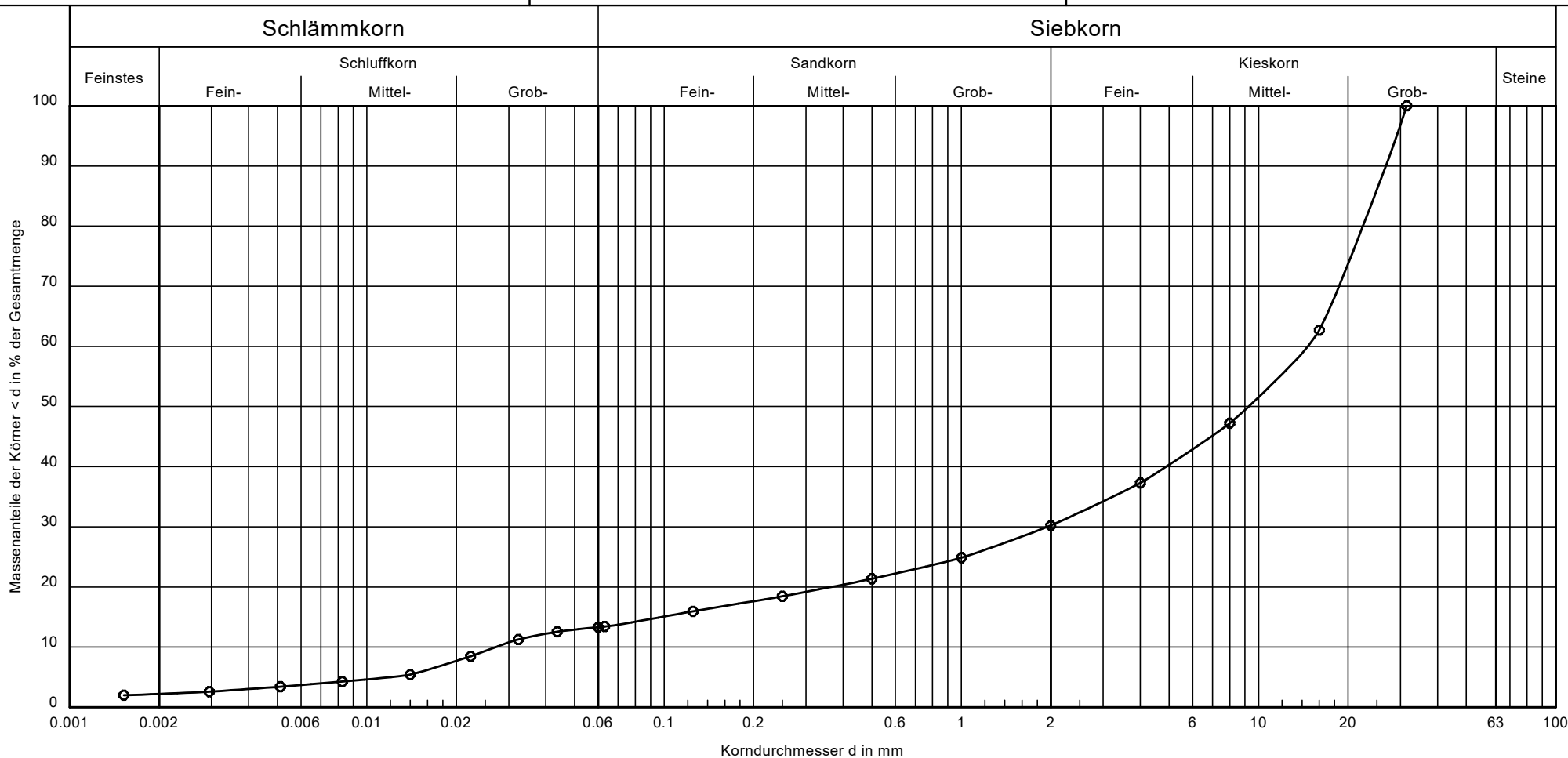
Bearbeiter: ax / sr

Datum: 08.03.2022

Körnungslinie nach DIN EN 17892-4

Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Prüfungsnummer: GP 1/2
Probe entnommen am: 09.02.2022
Art der Entnahme: GP
Arbeitsweise: Siebung / Sedimentation



Bezeichnung:	GP 1/2
Entnahmestelle:	KRB 1
Tiefe u. GOK [m]:	1,50 - 3,80
Bodenart (KGV):	G, s, u'
T/U/S/G [%]:	2.2/11.2/16.8/69.8
Bodengruppe:	GU
kf-Wert:	$3.5 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:
Schicht 3
fluviale Sedimente

Bericht:
20220128-10012
Anlage:
3.3.2

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Tel.: 03606/55400 Fax: 03606/554040

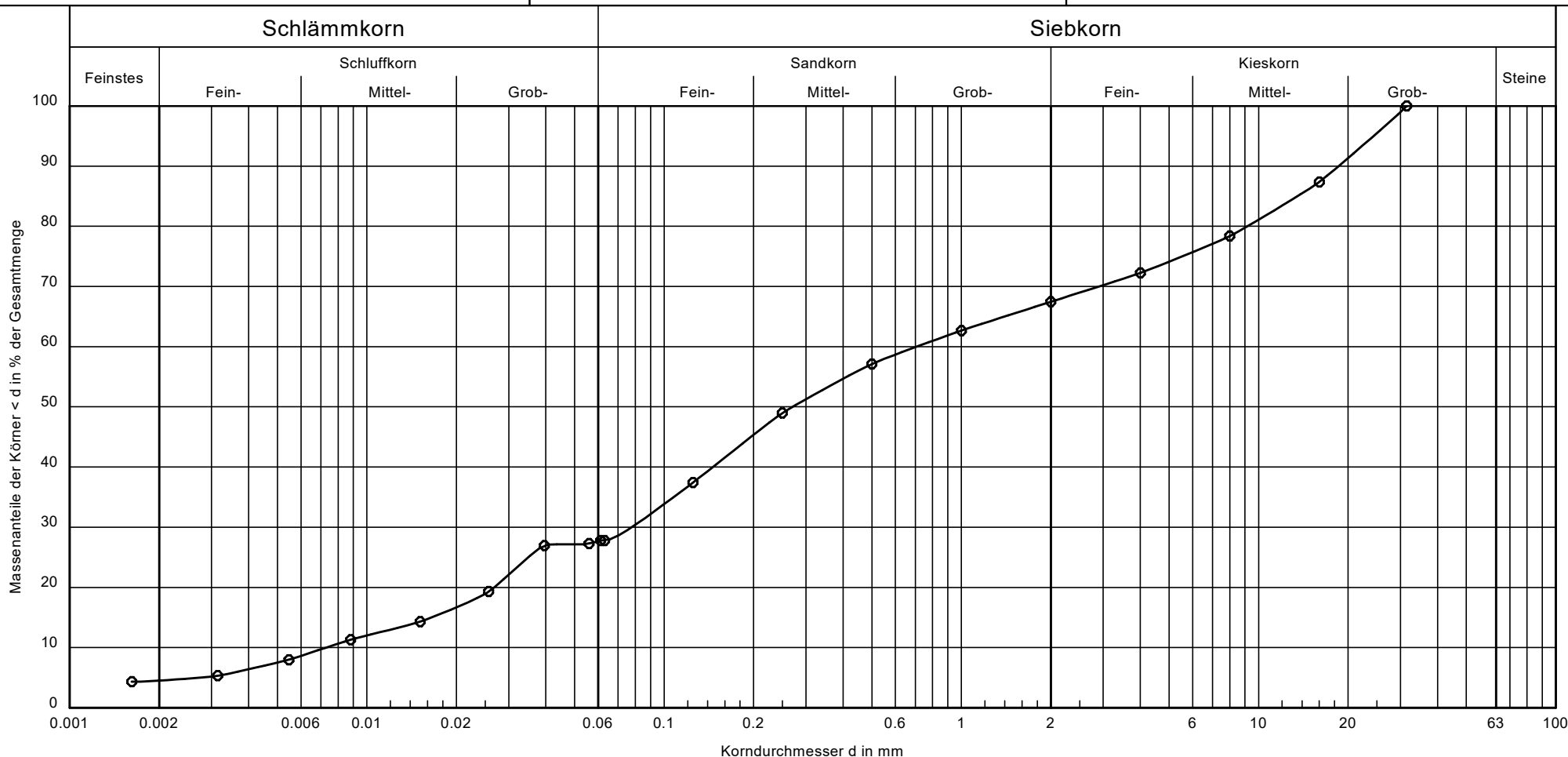
Bearbeiter: ax / sr

Datum: 07.03.2022

Körnungslinie nach DIN EN 17892-4

Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Prüfungsnummer: GP 3/1
Probe entnommen am: 09.02.2022
Art der Entnahme: GP
Arbeitsweise: Siebung / Sedimentation



Bezeichnung:	GP 3/1
Entnahmestelle:	KRB 3
Tiefe u. GOK [m]:	0,20 - 1,50
Bodenart (KGV):	S, g, u
T/U/S/G [%]:	4.5/23.4/39.6/32.5
Bodengruppe:	SU*

Bemerkungen:
Koagulation der Suspension nach 6h
Schicht 2
umgelagerte Böden

Bericht:
20220128-10012
Anlage:
3.3.3

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Tel.: 03606/55400 Fax: 03606/554040

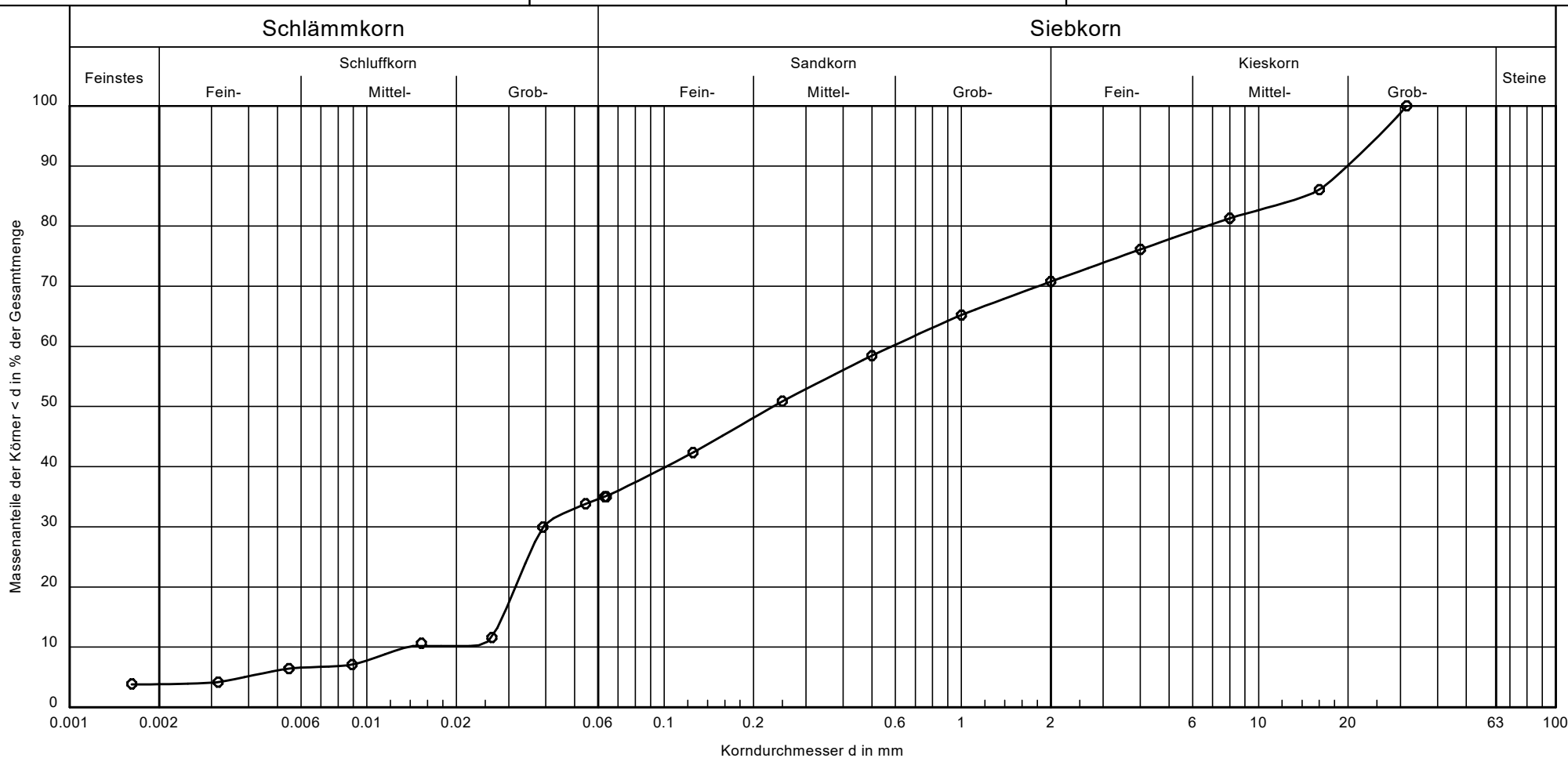
Bearbeiter: ax / sr

Datum: 08.03.2022

Körnungslinie nach DIN EN 17892-4

Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

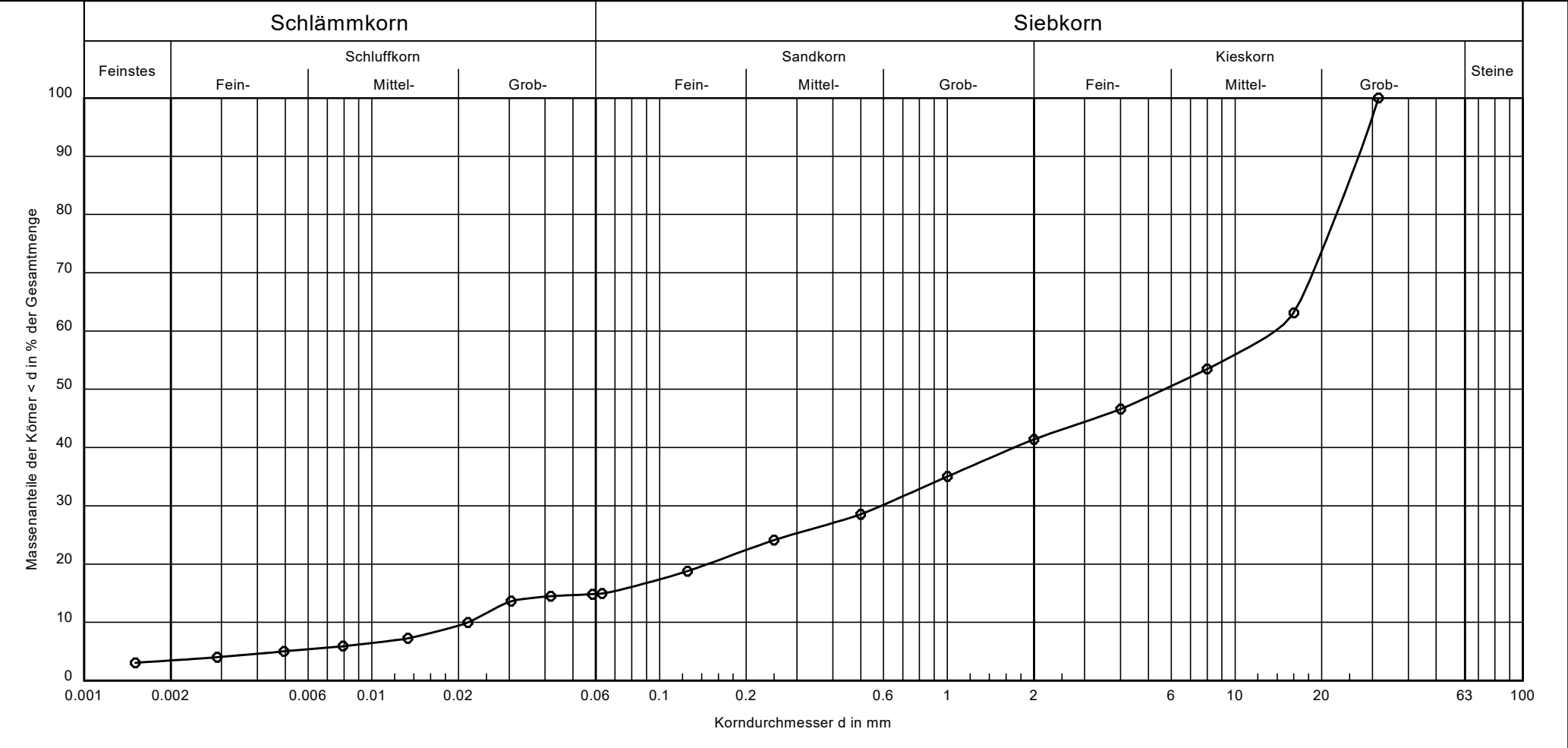
Prüfungsnummer: GP 5/1
Probe entnommen am: 09.02.2022
Art der Entnahme: GP
Arbeitsweise: Siebung / Sedimentation



Bezeichnung:	GP 5/1
Entnahmestelle:	KRB 5
Tiefe u. GOK [m]:	0,20 - 1,50
Bodenart (KGV):	S, $\bar{u}$, g
T/U/S/G [%]:	3.8/31.2/35.8/29.2
Bodengruppe:	SU*

Bemerkungen:
Koagulation nach 5min
Schicht 2
umgelagerte Böden

Bericht:
20220128-10012
Anlage:
3.3.4



Bezeichnung:	GP 5/2	Bemerkungen:	Bericht: 20220128-10012 Anlage: 3.3.5
Entnahmestelle:	KRB 5	Schicht 3	
Tiefe u. GOK [m]:	1,50 - 3,00	fluviale Sedimente	
Bodenart (KGV):	G, s, u'		
T/U/S/G [%]:	3.5/11.5/26.4/58.6		
Bodengruppe:	GU		
kf-Wert:	4.4 · 10 ⁻⁵		

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Tel.: 03606/55400 Fax: 03606/554040

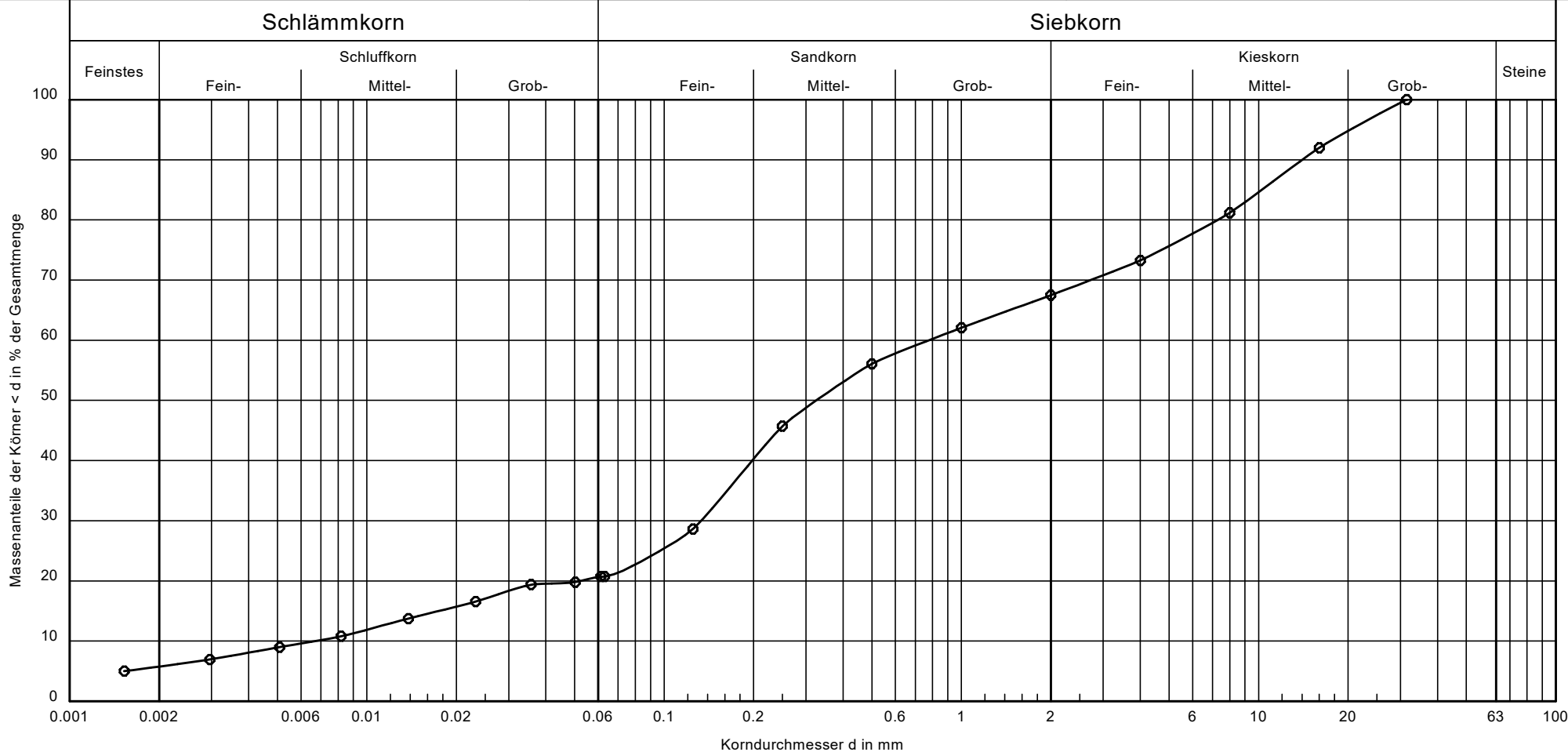
Bearbeiter: ax / sr

Datum: 08.03.2022

Körnungslinie nach DIN EN 17892-4

Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Prüfungsnummer: GP 6/2
Probe entnommen am: 09.02.2022
Art der Entnahme: GP
Arbeitsweise: Siebung / Sedimentation



Bezeichnung:	GP 6/2
Entnahmestelle:	KRB 6
Tiefe u. GOK [m]:	0,50 - 1,20
Bodenart (KGV):	S, $\bar{g}$, u' , t'
T/U/S/G [%]:	5.8/15.0/46.8/32.5
Bodengruppe:	SU*

Bemerkungen:
Schicht 2
umgelagerte Böden

Bericht:
20220128-10012
Anlage:
3.3.6

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Tel.: 03606/55400 Fax: 03606/554040

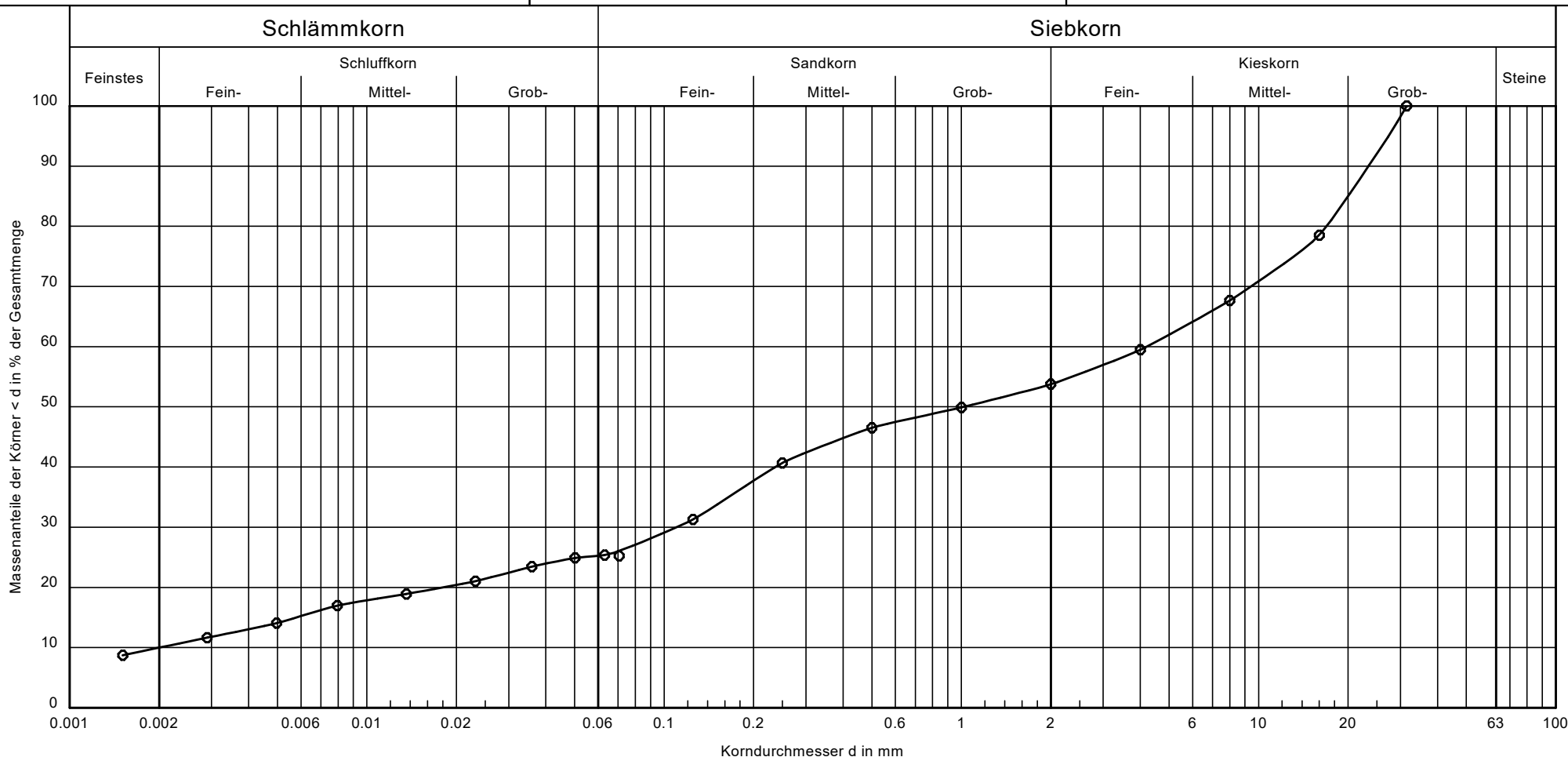
Bearbeiter: ax / sr

Datum: 08.03.2022

Körnungslinie nach DIN EN 17892-4

Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Prüfungsnummer: GP 7/3
Probe entnommen am: 09.02.2022
Art der Entnahme: GP
Arbeitsweise: Siebung / Sedimentation



Bezeichnung:	GP 7/3
Entnahmestelle:	KRB 7
Tiefe u. GOK [m]:	3,00 - 6,00
Bodenart (KGV):	G, s, u, t'
T/U/S/G [%]:	10.0/15.4/28.4/46.2
Bodengruppe:	GU*
kf-Wert:	$3.5 \cdot 10^{-7}$

Bemerkungen:
Schicht 3
fluviale Sedimente

Bericht:
20220128-10012
Anlage:
3.3.7

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Tel.: 03606/55400 Fax: 03606/554040

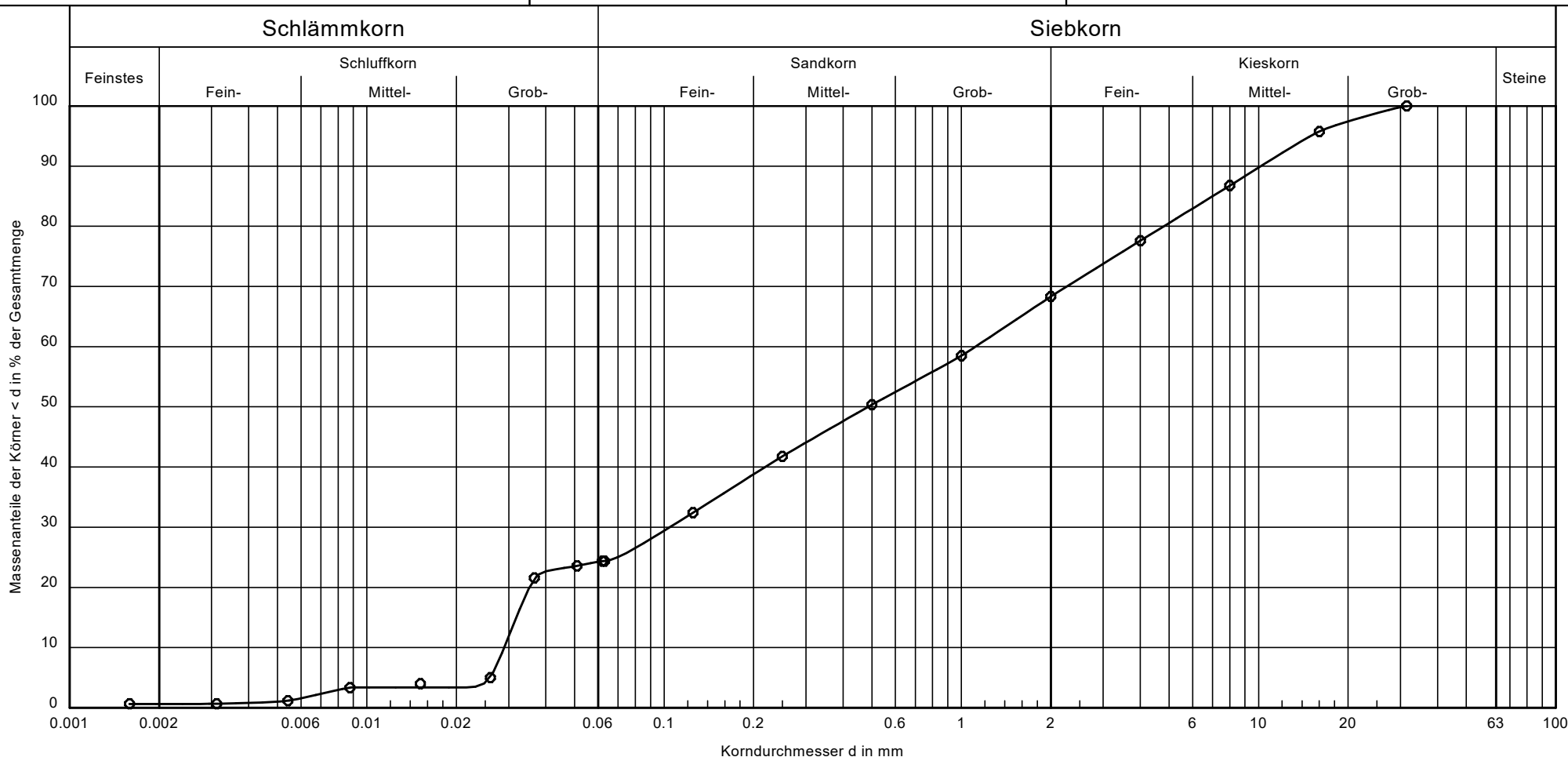
Bearbeiter: ax / sr

Datum: 08.03.2022

Körnungslinie nach DIN EN 17892-4

Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Prüfungsnummer: GP 8/1
Probe entnommen am: 09.02.2022
Art der Entnahme: GP
Arbeitsweise: Siebung / Sedimentation



Bezeichnung:	GP 8/1
Entnahmestelle:	KRB 8
Tiefe u. GOK [m]:	0,20 - 0,80
Bodenart (KGV):	S, g, u
T/U/S/G [%]:	0.6/23.8/43.9/31.7
Bodengruppe:	SU*

Bemerkungen:
Koagulation der Suspension nach 15min
Schicht 2
umgelagerte Böden

Bericht:
20220128-10012
Anlage:
3.3.8

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Tel.: 03606/55400 Fax: 03606/554040

Bearbeiter: ax / sr

Datum: 08.03.2022

Körnungslinie nach DIN EN 17892-4

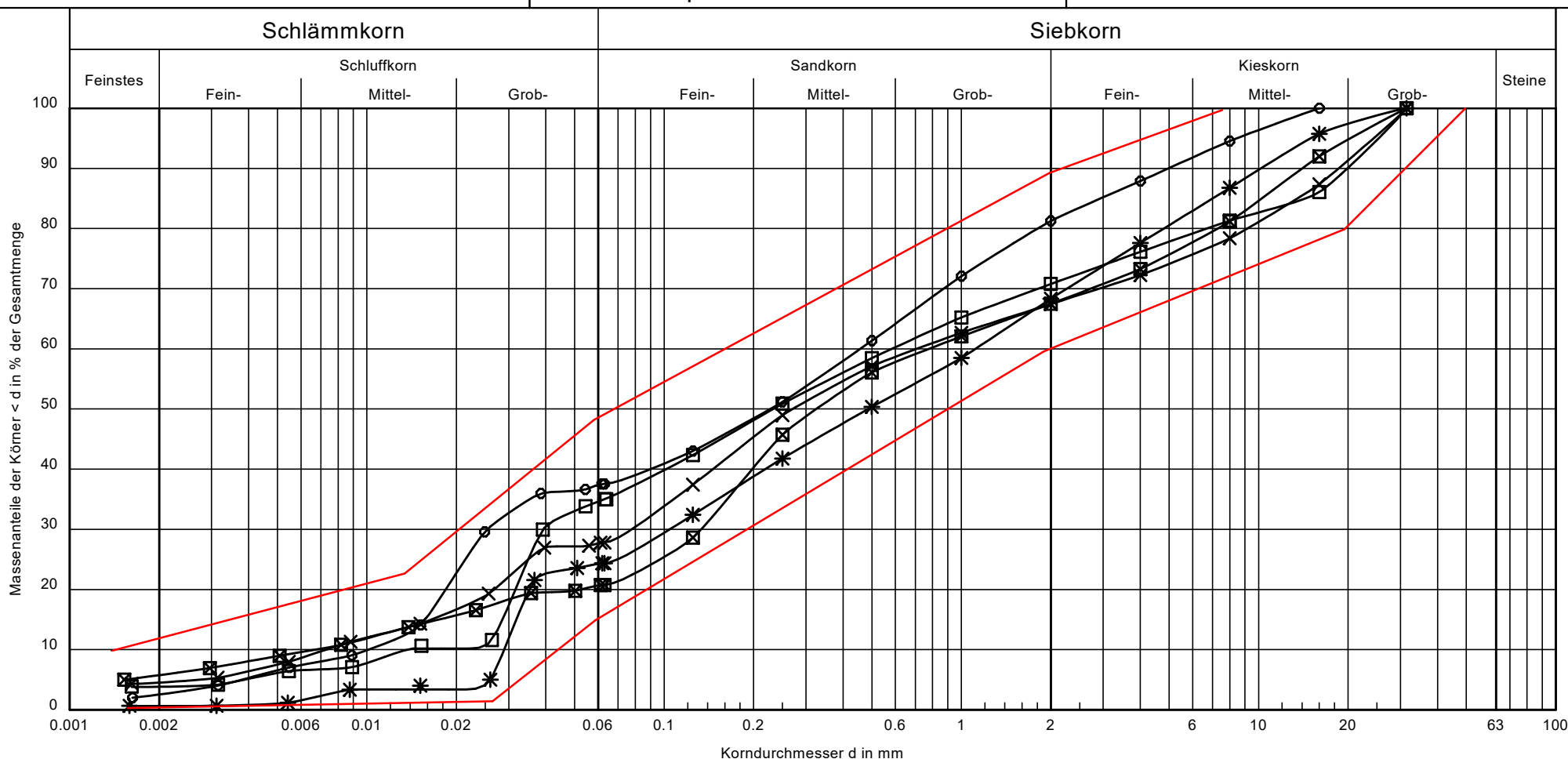
Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Prüfungsnummer: GP 1/1, GP 3/1, GP 5/1, GP 6/2, GP 8/1

Probe entnommen am: 09.02.2022

Art der Entnahme: GP

Arbeitsweise: Siebung / Sedimentation



Bezeichnung:	GP 1/1	GP 3/1	GP 5/1	GP 6/2	GP 8/1
Entnahmestelle:	KRB 1	KRB 3	KRB 5	KRB 6	KRB 8
Tiefe u. GOK [m]:	0,20 - 1,50	0,20 - 1,50	0,20 - 1,50	0,50 - 1,20	0,20 - 0,80
Bodenart (KGV):	S, $\bar{u}$, g	S, $\bar{g}$, u	S, $\bar{u}$, g	S, $\bar{g}$, u', t'	S, $\bar{g}$, u
T/U/S/G [%]:	2.5/35.0/43.7/18.8	4.5/23.4/39.6/32.5	3.8/31.2/35.8/29.2	5.8/15.0/46.8/32.5	0.6/23.8/43.9/31.7
Bodengruppe:	SU*	SU*	SU*	SU*	SU*
Signatur:	○—○	×—×	□—□	▣—▣	*—*

Bemerkungen:

Koagulation der Suspension nach 6h

Schicht 2

umgelagerte Böden

Kornband A

Bericht:

20220128-10012

Anlage:

3.3.9

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Tel.: 03606/55400 Fax: 03606/554040

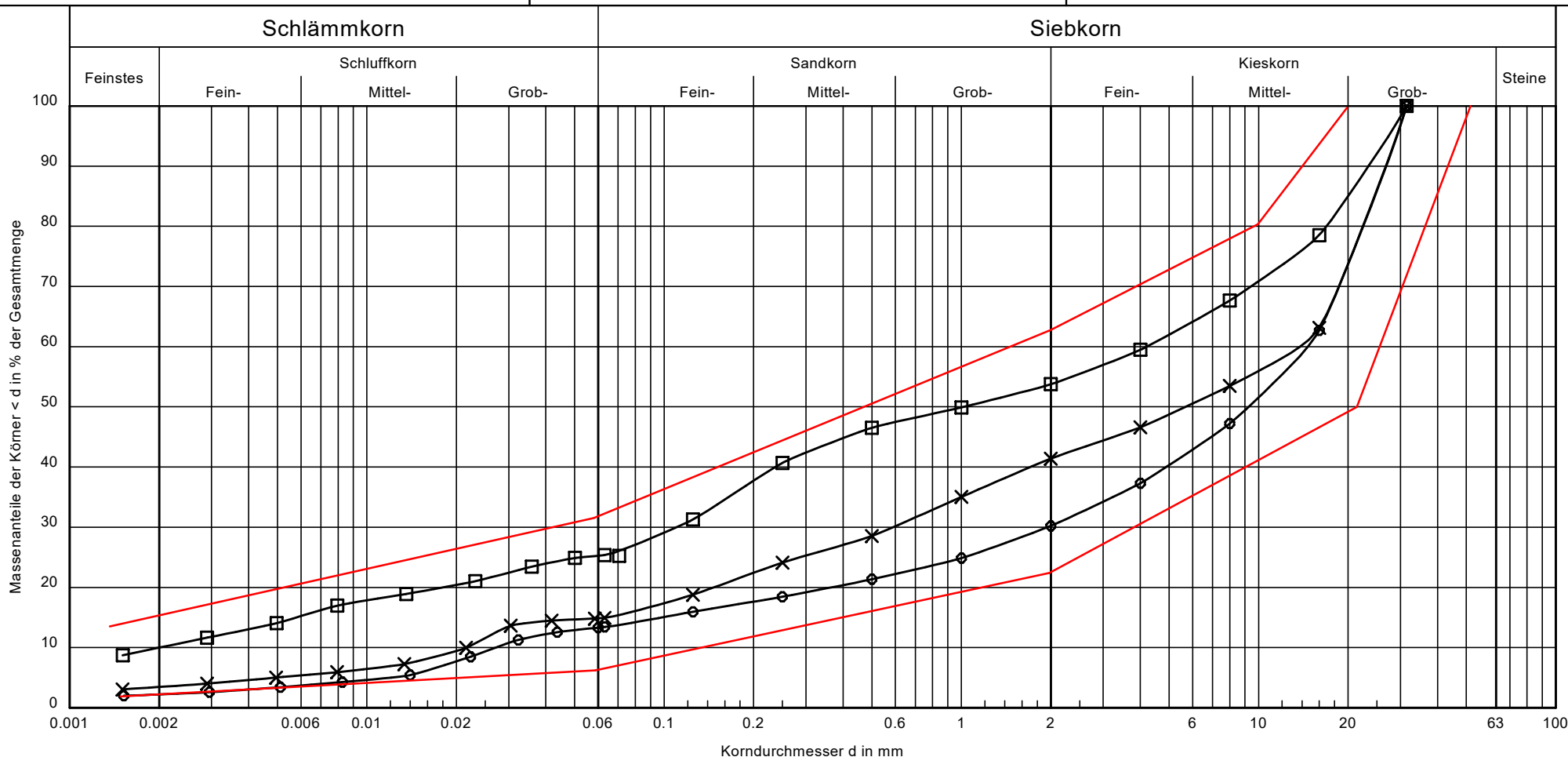
Bearbeiter: ax / sr

Datum: 08.03.2022

Körnungslinie nach DIN EN 17892-4

Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Prüfungsnummer: GP 1/2, GP 5/2, GP 7/3
Probe entnommen am: 09.02.2022
Art der Entnahme: GP
Arbeitsweise: Siebung / Sedimentation



Bezeichnung:	GP 1/2	GP 5/2	GP 7/3
Entnahmestelle:	KRB 1	KRB 5	KRB 7
Tiefe u. GOK [m]:	1,50 - 3,80	1,50 - 3,00	3,00 - 6,00
Bodenart (KGV):	G, s, u'	G, s, u'	G, s, u, t'
T/U/S/G [%]:	2.2/11.2/16.8/69.8	3.5/11.5/26.4/58.6	10.0/15.4/28.4/46.2
Bodengruppe:	GU	GU	GU*
Signatur	○ — ○	× — ×	□ — □

Bemerkungen:
Schicht 3
fluviatile Sedimente
Kornband B

Bericht:
20220128-10012
Anlage:
3.3.10

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Tel.: 03606 / 5540-0; e-mail: info@geotechnik.com

Bericht: 20220128-10012

Anlage: 3.4.1

Glühverlust nach DIN 18 128 - GL

Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Bearbeiter: ax / sr

Datum: 09.03.2022

Angaben zum Versuch:

- Glühzeit: 2 Stunden
- Beimengungen Gips / Kalk: Keine Angabe
- Bemerkungen:

Probenbezeichnung:	GP 1/1	GP 1/1	GP 1/1
Entnahmestelle:	KRB 1	KRB 1	KRB 1
Entnahmetiefe:	0,20 - 1,50	0,20 - 1,50	0,20 - 1,50
Bodenart:	umgelagerte Böden	umgelagerte Böden	umgelagerte Böden
Bodengruppe:	SU*	SU*	SU*
Wassergehalt [%]	35,06	35,06	35,06
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	51.07	53.01	53.02
Geglühte Probe + Behälter [g]	50.15	52.08	52.07
Behälter [g]	29.08	30.70	30.41
Trockenmasse vor Glühen [g]	21.99	22.31	22.61
Glühverlust [%]	4.18	4.17	4.20
Mittelwert [%]	4.18		

Probenbezeichnung:	GP 3/1	GP 3/1	GP 3/1
Entnahmestelle:	KRB 3	KRB 3	KRB 3
Entnahmetiefe:	0,20 - 1,50	0,20 - 1,50	0,20 - 1,50
Bodenart:	umgelagerte Böden	umgelagerte Böden	umgelagerte Böden
Bodengruppe:	SU*	SU*	SU*
Wassergehalt [%]	29,54	29,54	29,54
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	51.19	51.39	50.05
Geglühte Probe + Behälter [g]	50.31	50.49	49.18
Behälter [g]	30.55	30.61	29.88
Trockenmasse vor Glühen [g]	20.64	20.78	20.17
Glühverlust [%]	4.26	4.33	4.31
Mittelwert [%]	4.30		

Glühverlust nach DIN 18 128 - GL

Gem. Rottenbuch, Am Sportplatz
Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Bearbeiter: ax / sr

Datum: 09.03.2022

Angaben zum Versuch:

- Glühzeit: 2 Stunden
- Beimengungen Gips / Kalk: Keine Angabe
- Bemerkungen:

Probenbezeichnung:	GP 5/1	GP 5/1	GP 5/1
Entnahmestelle:	KRB 5	KRB 5	KRB 5
Entnahmetiefe:	0,20 - 1,50	0,20 - 1,50	0,20 - 1,50
Bodenart:	umgelagerte Böden	umgelagerte Böden	umgelagerte Böden
Bodengruppe:	SU*	SU*	SU*
Wassergehalt [%]	33,78	33,78	33,78
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	56.11	58.35	58.94
Geglühte Probe + Behälter [g]	54.95	57.17	57.71
Behälter [g]	29.09	30.71	30.41
Trockenmasse vor Glühen [g]	27.02	27.64	28.53
Glühverlust [%]	4.29	4.27	4.31
Mittelwert [%]	4.29		

Probenbezeichnung:	GP 8/1	GP 8/1	GP 8/1
Entnahmestelle:	KRB 8	KRB 8	KRB 8
Entnahmetiefe:	0,20 - 0,80	0,20 - 0,80	0,20 - 0,80
Bodenart:	umgelagerte Böden	umgelagerte Böden	umgelagerte Böden
Bodengruppe:	SU*	SU*	SU*
Wassergehalt [%]	30,35	30,35	30,35
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	52.12	53.53	51.24
Geglühte Probe + Behälter [g]	50.83	52.15	49.96
Behälter [g]	30.55	30.61	29.88
Trockenmasse vor Glühen [g]	21.57	22.92	21.36
Glühverlust [%]	5.98	6.02	5.99
Mittelwert [%]	6.00		

Anlage 4.1

Rottenbuch, Am Sportplatz, Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus

Projekt-Nr.: 20220128-10012

Prüfbericht-Nr.: 2022PK01250 / 1

Anlagen

Anlage 4.2 Probenahmeprotokoll

Anlage 4.3 Prüfbericht

1. Probenahme/Probenanalytik

Für die Untersuchung der Baugrundverhältnisse im geplanten Baubereich wurden die Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 8 abgeteuft. Die Bohrungen wurden gleichzeitig zur schichtweisen Entnahme von Bodenproben als Einzelproben genutzt. Aus den Einzelproben wurde nach organoleptischer Begutachtung eine den Aushub charakterisierende Mischproben MP 1 gebildet (siehe Tabelle 1). Die Mischprobe wurde entsprechend des Untersuchungsprogrammes für Boden gemäß „Eckpunktepapier“ des Freistaates Bayern /1/ untersucht.

Die analytischen Untersuchungen wurden in unserem Auftrag im chemischen Labor des Thüringer Umweltinstitutes Henterich GmbH, 99819 Krauthausen OT Pferdsdorf durchgeführt.

Tabelle 1: Einzelproben der analysierten Mischprobe MP 1

Aufschluss	Einzel-proben-Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart	übliche Benennung	Farbe	mineralische Bestandteile/ Beimengungen
KRB 1	GP 1/1	0,20 - 1,50	Sand	umgelagerte Böden	bn	Kalkstein, Sandstein
KRB 2	GP 2/1	0,20 – 1,30			bn	
KRB 3	GP 3/1	0,20 - 1,50			bn	
KRB 4	GP 4/1	0,20 – 1,30			dbn - bn	
KRB 5	GP 5/1	0,20 - 1,50			dbn - bn	
KRB 7	GP 7/1	0,20 - 1,20			dbn - bn	

Organoleptischer Befund

Der organoleptische Befund der Mischprobe MP 1 ist dem Probenahmeprotokoll aus Anlage 4.2 zu entnehmen.

2. Chemischer Befund

2.1. Analysen und Auswertung gemäß /1/

Die Tabelle 2 enthält die Analysenergebnisse der Mischproben MP 1 und stellt sie den Zuordnungswerten gemäß /1/ gegenüber.

Tabelle 2: Analysenergebnisse der Mischprobe MP 1

Parameter Feststoff:	Einheit	MP 1	Z0 Bodenart Sand	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Trockensubstanz	Masse-%	79,0	-	-	-	-
Feinanteil < 2mm	Masse-% d. TS	72,9	-	-	-	-
EOX	mg/kg TS	< 1,0	1	3	10	15
Kohlenwasser- stoffe C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg TS	< 50	100	300	500	1000
Cyanide gesamt	mg/kg TS	< 0,5	1	10	20	100
Arsen	mg/kg TS	7,7	20	30	50	150
Blei	mg/kg TS	15,4	40	240	300	1000
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	0,4	2	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg TS	32,0	30	120	200	600
Kupfer	mg/kg TS	16,4	20	80	200	600
Nickel	mg/kg TS	28,5	15	100	200	600
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	0,1	1	3	10
Zink	mg/kg TS	56,8	60	300	500	1500
Summe PAK ₁₆	mg/kg TS	n. n.	3	5	15	20
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,3	1	1
Summe PCB	mg/kg TS	0,016	0,05	0,1	0,5	1
Eluat:						
pH-Wert	-	7,40	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	41,8	500	200 (2000)	1000 (2500)	1500 (3000)
Phenolindex	µg/l	< 10	10	10	50	100
Chlorid	mg/l	< 1,0	10	10 (125)	20 (125)	30 (150)
Sulfat	mg/l	1,4	50	50 (250)	100 (300)	150 (600)
Cyanide (ges.)	µg/l	< 0,005	10	10	50	100
Arsen	µg/l	< 3	10	10	40	60
Blei	µg/l	< 3	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	< 0,5	2	2	5	10
Chrom	µg/l	< 2	15	30 (50)	75	150
Kupfer	µg/l	2	50	50	150	300
Nickel	µg/l	< 2	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l	< 0,10	0,2	0,2 (0,5)	1	2
Zink	µg/l	< 2	100	100	300	600

TS = Trockensubstanz

n. n. = nicht nachweisbar (Einzelwerte PAK jeweils unterhalb der Nachweisgrenze)

Wiederverwertbarkeit / Deklaration von Aushubmaterial:

Zuordnungswert Z 1.1 im Feststoff:	Chrom und Nickel
Zuordnungswert Z 0 im Feststoff:	alle anderen untersuchten Parameter
Zuordnungswert Z 0 im Eluat:	alle untersuchten Parameter

Das Material der abfallcharakterisierenden Mischprobe MP 1 ist aufgrund der erhöhten Messwerte für Chrom und Nickel im Feststoff der Einbauklasse 1 (Z 1.1) zuzuordnen (Tabelle 1). Die Zuordnungswerte Z 1.1 stellen die Obergrenze für den eingeschränkten offenen Einbau in technische Bauwerke dar.

Abfallschlüsselnummer (Probe MP 1):

17 05 04: Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen.

Verwendete Regelwerke

/1/ Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUV): Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen in der Fassung vom 23.12.2019

Protokoll über die Entnahme einer Abfallprobe/Bodenprobe

Entnehmende Stelle

geotechnik heiligenstadt gmbh
Aegidienstraße 14
37308 Heilbad Heiligenstadt
Tel.: 03606/55400
Fax: 03606/554040

Projekt-Nr.: 20220128-10012

Analytik auf „Leitfaden für die Verfüllung von
Gruben, Brüchen und Tagebauen“

1. **Probenahmestelle:** 10.967160 N, 47.729106E in 82401 Rottenbuch aus den Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 5 und KRB 7
2. **Zeitpunkt der Probenahme Datum/Uhrzeit:** 09.02.2022
3. **Art der Probe (Boden/Schlacke/gem. Teil II):** Sand, stark schluffig – schluffig, schwach kiesig - kiesig (Kieskomponente: Sandstein, Kalkstein), ohne mineralische Fremdbestandteile
4. **Entnahmegesetz:** per Hand mit Probenahmespatel aus Kernrohr herausgeschält
5. **Art der Probenahme** Einzelprobe ☐ Mischprobe ☒
- 5a) **bei Mischproben:** Zahl der Einzelproben 6

6. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung/-nummer	MP 1	
Entnahmetiefe	0,20 – 1,50 m	
Farbe	braun	
Geruch	neutral	
Probenmenge	1,89 kg	
Probenbehälter	PE-Becher	
Konservierung	-	

7. Bemerkungen:

Heiligenstadt, Aegidienstraße
Ort

J. Breskjen

Probenehmer/Fahrer

Thüringer Umweltinstitut Hentrich GmbH · Kiefförstweg 2 · 99819 Krauthausen

Geotechnik Heiligenstadt GmbH

Aegidienstraße 14

37308 Heilbad Heiligenstadt



Prüfbericht-Nr.: 2022PK01250 / 2, ersetzt 2022PK01250 / 1

GBA-Nummer 22K00640 /001
Probeneingang 15.02.2022
Probenehmer durch den Auftraggeber
Probenahme 09.02.2022

Material Lehm, Feinanteil < 2 mm
Projekt 20220128-10012
Probenbezeichnung MP1 aus KRB1-5,7 (0,20-1,50m)
Prüfbeginn / -ende 15.02.2022 - 29.03.2022
Probemenge 1,89kg

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Siebfraktion < 2 mm	Masse-% TM	72,9	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a ₈₁
Trockenrückstand	Masse-%	79,0	DIN EN 14346: 2007-03 ^a ₈₁
TOC	Masse-% TM	0,66	DIN EN 15936: 2012-11 ^a ₈₁
Stickstoff ges.	Masse-% TM	0,031	DIN EN 16168:2012-11 ^a ₈₁
C/N-Verhältnis		21	berechnet ₈₁
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a ₈₁
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a ₈₁
EOX	mg/kg TM	<1,0	DIN 38414-17: 2017-01 ^a ₈₁
PAK	mg/kg TM		
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Fluoren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Pyren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Chrysen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₈₁

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den ADBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2022PK01250 / 1

Thüringer Umweltinstitut Hentrich GmbH
Kiefförstweg 2, 99819 Krauthausen
Telefon +49 36926 71009-0
Fax +49 36926 71009-9
E-Mail thueringen@gba-group.de
www.gba-group.com

VR Bank Eisenach e. G.
IBAN: DE65 8206 4088 0007 1340 45
BIC: GENODEF1ESA

Sitz der Gesellschaft: Geschäftsführer:
Krauthausen Dr. Sven Unger,
Handelsregister: Ralf Murzen
Jena HRB 517815
USt-Id.Nr. DE 321078359
St.-Nr. 157/121/10837

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a _{B1}
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a _{B1}
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a _{B1}
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a _{B1}
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	berechnet _{B1}
PCB	mg/kg TM		
PCB 28	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12 ^a _{B1}
PCB 52	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12 ^a _{B1}
PCB 101	mg/kg TM	0,005	DIN EN 15308: 2016-12 ^a _{B1}
PCB 153	mg/kg TM	0,004	DIN EN 15308: 2016-12 ^a _{B1}
PCB 138	mg/kg TM	0,007	DIN EN 15308: 2016-12 ^a _{B1}
PCB 180	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12 ^a _{B1}
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,016	berechnet _{B1}
PCB 118	mg/kg TM	0,005	DIN EN 15308: 2016-12 ^a _{B1}
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	0,021	berechnet _{B1}
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a _{B1}
Arsen	mg/kg TM	7,7	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a _{B1}
Blei	mg/kg TM	15,4	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a _{B1}
Cadmium	mg/kg TM	<0,20	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a _{B1}
Chrom ges.	mg/kg TM	32,0	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a _{B1}
Kupfer	mg/kg TM	16,4	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a _{B1}
Nickel	mg/kg TM	28,5	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a _{B1}
Quecksilber	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 16772: 2005-06 ^a _{B1}
Zink	mg/kg TM	56,8	DIN ISO 22036: 2009-06 ^a _{B1}
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,5	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a _{B1}
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a _{B1}
pH-Wert		7,40	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a _{B1}
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	41,8	DIN EN 27888: 1993-11 ^a _{B1}
Arsen	µg/l	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a _{B1}
Blei	µg/l	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a _{B1}
Cadmium	µg/l	<0,5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a _{B1}
Chrom ges.	µg/l	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a _{B1}
Kupfer	µg/l	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a _{B1}
Nickel	µg/l	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a _{B1}
Quecksilber	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 17852: 2008-04 ^a _{B1}
Zink	µg/l	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a _{B1}
Chlorid	mg/L	<1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a _{B1}
Sulfat	mg/L	1,4	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a _{B1}
Cyanid ges.	mg/L	<0,005	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a _{B1}
Phenolindex	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a _{B1}

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchungslabor: a)Thunet Krauthausen

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können maßbedingtd variieren.

Krauthausen, 29.03.2022



Ariffadhillah

geotechnik heiligenstadt Aegidienstraße 14 37308 Heilbad Heiligenstadt Tel.: 03606 / 55400 Fax: 03606 / 554040	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 20220128-10012 Bearbeiter: jb Anhang
--	---	---

Vorhaben: Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus, 82401 Rottenbuch, Am Sportplatz

Bohrung	KRB 1	/ Blatt: 1	Höhe: -0,28 m rel.	Datum: 09.02.2022
---------	-------	------------	--------------------	----------------------

1	2				3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt					
0.20 -0.48	a) Schluff, tonig - stark tonig, humos				feucht				
	b)								
	c) weich - steif	d) leicht	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g) Anthropogen	h)	i)					
1.50 -1.78	a) Sand, stark schluffig, kiesig, organisch				mäßig feucht		GP	1/1	0,20-1,50
	b) kiesig = Kalkstein								
	c) locker	d) leicht - mittel	e) braun						
	f) umgelagerter Boden	g) Anthropogen	h)	i)					
3.80 -4.08	a) Kies, sandig, schluffig				GW: -		GP	1/2	1,50-3,80
	b) kiesig = Kalkstein								
	c) mitteldicht - dicht	d) mittel - schwer	e) grau - hellgrau - braun		Bohrloch offen.				
	f) fluviale Sedimente	g) Quartär	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

geotechnik heiligenstadt Aegidienstraße 14 37308 Heilbad Heiligenstadt Tel.: 03606 / 55400 Fax: 03606 / 554040	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 20220128-10012 Bearbeiter: jb Anhang
--	---	---

Vorhaben: Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus, 82401 Rottenbuch, Am Sportplatz

Bohrung KRB 2 / Blatt: 1	Höhe: -0,54 m rel.	Datum: 09.02.2022
---------------------------------	--------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20 -0.74	a) Schluff, tonig - stark tonig, schwach sandig, humos				feucht			
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Anthropogen	h)	i)				
1.30 -1.84	a) Sand, stark schluffig, kiesig, organisch				mäßig feucht	GP	2/1	0,20-1,30
	b) kiesig = Kalkstein, Sandstein							
	c) locker	d) leicht	e) braun					
	f) umgelagerter Boden	g) Anthropogen	h)	i)				
6.00 -6.54	a) Kies, sandig, schluffig				GW: -	GP GP	2/2 2/3	1,30-3,00 3,00-6,00
	b) kiesig = Kalkstein							
	c) mitteldicht - dicht	d) mittel - schwer	e) hellgrau - grau		Bohrloch offen.			
	f) fluviale Sedimente	g) Quartär	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

geotechnik heiligenstadt Aegidienstraße 14 37308 Heilbad Heiligenstadt Tel.: 03606 / 55400 Fax: 03606 / 554040	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 20220128-10012 Bearbeiter: jb Anhang
--	---	---

Vorhaben: Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus, 82401 Rottenbuch, Am Sportplatz

Bohrung KRB 3 / Blatt: 1	Höhe: -0,80 m rel.	Datum: 09.02.2022
---------------------------------	--------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20 -1.00	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, schwach tonig - tonig				feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden/ Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i)				
1.50 -2.30	a) Sand, stark schluffig, kiesig, organisch				mäßig feucht	GP	3/1	0,20-1,50
	b)							
	c) locker	d) leicht	e) braun					
	f) umgelagerter Boden	g) Anthropogen	h)	i)				
5.00 -5.80	a) Kies, sandig - stark sandig, schwach schluffig/ Sand, schwach kiesig - kiesig, schwach schluffig				GW: -	GP GP	3/2 3/3	1,50-3,00 3,00-5,00
	b)				mäßig feucht			
	c) mitteld. - dicht/ locker - mitteld.	d) mittel - schwer	e) hellgrau - grau		Bohrloch offen.			
	f) fluviale Sedimente	g) Quartär	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

geotechnik heiligenstadt Aegidienstraße 14 37308 Heilbad Heiligenstadt Tel.: 03606 / 55400 Fax: 03606 / 554040	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 20220128-10012 Bearbeiter: jb Anhang
--	---	---

Vorhaben: Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus, 82401 Rottenbuch, Am Sportplatz

Bohrung KRB 4 / Blatt: 1							Höhe: -0,62 m rel.			Datum: 09.02.2022		
1	2						3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾							Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe							
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe						i) Kalk- gehalt	
0.20 -0.82	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, schwach tonig, humos						feucht					
	b)											
	c) weich		d) leicht		e) dunkelbraun							
	f) Mutterboden/ Auffüllung		g) Anthropogen		h) i)							
1.30 -1.92	a) Sand, stark schluffig, kiesig, organisch						mäßig feucht	GP	4/1	0,20-1,30		
	b)											
	c) locker		d) leicht		e) dunkelbraun - braun							
	f) umgelagerter Boden		g) Anthropogen		h) i)							
6.00 -6.62	a) Kies, sandig - stark sandig						GW: -	GP GP	4/2 4/3	1,30-3,00 3,00-6,00		
	b)											
	c) mitteldicht - dicht		d) mittel - schwer		e) hellgrau - grau		mäßig feucht - trocken					
	f) fluviatile Sedimente		g) Quartär		h) i)						Bohrloch offen.	
	a)											
	b)											
	c)		d)		e)							
	f)		g)		h) i)							
	a)											
	b)											
	c)		d)		e)							
	f)		g)		h) i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

geotechnik heiligenstadt Aegidienstraße 14 37308 Heilbad Heiligenstadt Tel.: 03606 / 55400 Fax: 03606 / 554040	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 20220128-10012 Bearbeiter: jb Anhang
--	---	---

Vorhaben: Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus, 82401 Rottenbuch, Am Sportplatz

Bohrung KRB 5 / Blatt: 1	Höhe: -0,74 m rel.	Datum: 09.02.2022
---------------------------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.20 -0.94	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, schwach tonig, humos					nass			
	b)								
	c) breiig	d) leicht	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g) Anthropogen	h)	i)					
1.50 -2.24	a) Sand, stark schluffig, kiesig, organisch					mäßig feucht	GP	5/1	0,20-1,50
	b)								
	c) locker	d) leicht	e) dunkelbraun - braun						
	f) umgelagerter Boden	g) Anthropogen	h)	i)					
6.00 -6.74	a) Kies, sandig, schluffig					GW: -	GP GP	5/2 5/3	1,50-3,00 3,00-6,00
	b)								
	c) locker - mitteld./ mitteld. - dicht	d) leicht/ mittel - schwer	e) hellgrau - grau		mäßig feucht - trocken				
	f) fluviatile Sedimente	g) Quartär	h)	i)		Bohrloch offen.			
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

geotechnik heiligenstadt Aegidienstraße 14 37308 Heilbad Heiligenstadt Tel.: 03606 / 55400 Fax: 03606 / 554040	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 20220128-10012 Bearbeiter: jb Anhang
--	---	---

Vorhaben: Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus, 82401 Rottenbuch, Am Sportplatz

Bohrung KRB 6 / Blatt: 1							Datum: 09.02.2022			
Höhe: -0,88 m rel.										
1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt						
0.50 -1.38	a) Kies, schwach sandig - sandig, schwach schluffig					mäßig feucht - nass	GP	6/1	0,00-0,50	
	b) kiesig = Kalkstein									
	c) mitteldicht		d) mittel		e) grau					
	f) Auffüllung		g) Anthropogen		h) i)					
1.20 -2.08	a) Sand, stark kiesig, schluffig, schwach tonig, organisch					mäßig feucht	GP	6/2	0,50-1,20	
	b)									
	c) locker		d) leicht - mittel		e) braun					
	f) umgelagerter Boden		g) Anthropogen		h) i)					
4.40 -5.28	a) Kies, sandig - stark sandig, schwach schluffig					GW: -	GP	6/3 6/4	1,20-3,00 3,00-4,40	
	b)									
	c) mitteldicht - dicht		d) mittel - schwer		e) grau - hellgrau					mäßig feucht - trocken
	f) fluviale Sedimente		g) Quartär		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

geotechnik heiligenstadt Aegidienstraße 14 37308 Heilbad Heiligenstadt Tel.: 03606 / 55400 Fax: 03606 / 554040	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 20220128-10012 Bearbeiter: jb Anhang
--	---	---

Vorhaben: Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus, 82401 Rottenbuch, Am Sportplatz

Bohrung KRB 7 / Blatt: 1	Höhe: -0,56 m rel.	Datum: 09.02.2022
--	-----------------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0.20 -0.76	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, schwach tonig, humos				feucht						
	b)										
	c) weich		d) leicht							e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden/ Auffüllung		g) Anthropogen							h) i)	
1.20 -1.76	a) Sand, stark schluffig, kiesig, organisch				mäßig feucht		GP	7/1	0,20-1,20		
	b)										
	c) locker		d) leicht							e) dunkelbraun - braun	
	f) umgelagerter Boden		g) Anthropogen							h) i)	
6.00 -6.56	a) Kies, sandig - stark sandig, schluffig, schwach tonig				GW: -		GP GP	7/2 7/3	1,20-3,00 3,00-6,00		
	b)										
	c) mitteldicht - dicht		d) mittel - schwer		e) hellgrau - grau					mäßig feucht - trocken	
	f) fluviatile Sedimente		g) Quartär		h) i)						
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h) i)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h) i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

geotechnik heiligenstadt Aegidienstraße 14 37308 Heilbad Heiligenstadt Tel.: 03606 / 55400 Fax: 03606 / 554040	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 20220128-10012 Bearbeiter: jb Anhang
--	---	---

Vorhaben: Neubau Supermarkt und Feuerwehrhaus, 82401 Rottenbuch, Am Sportplatz

Bohrung KRB 8/V / Blatt: 1	Höhe: -0,26 m rel.	Datum: 09.02.2022
-----------------------------------	--------------------	----------------------

1	2				3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.20 -0.46	a) Schluff, schwach tonig - tonig, schwach sandig, humos				feucht				
	b)								
	c) weich - steif	d) leicht	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden/ Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i)					
0.80 -1.06	a) Sand, stark kiesig, schluffig, stark organisch				mäßig feucht		GP	8/1	0,20-0,80
	b)								
	c) locker	d) leicht	e) dunkelbraun - braun						
	f) umgelagerter Boden	g) Anthropogen	h)	i)					
3.00 -3.26	a) Kies, sandig - stark sandig, schwach schluffig				GW: -		GP	8/2	0,80-3,00
	b)				mäßig feucht				
	c) mitteldicht - dicht	d) mittel - schwer	e) grau - hellgrau		Bohrloch bei 2,75 m zugefallen.				
	f) glazifluviatile Sedimente	g) Quartär	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor