

Baugrunduntersuchungen
Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“,
in 49163 Herringhausen
- Versickerungsgutachten -

Auftraggeber: Gemeinde Bohmte
Bremer Straße 4
49163 Bohmte

Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. (FH) A. Pelzer
F. Degner, M. Sc.

Projekt-Nr.: 2022-09-0101

Tel.-Durchwahl: 05422 / 92609 – 10
05422 / 92609 – 17

E-Mail: Andreas.Pelzer@igfau.de
Farida.Degner@igfau.de

Melle, den 20.03.2023 (Pe./De.)

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umweltschutz bR
Johann-Uttinger Str. 23, 49324 Melle



(Dipl.-Ing. (FH) Andreas Pelzer)



(Farida Degner, M. Sc.)

Inhaltsverzeichnis	Seite
Tabellenverzeichnis	3
Anlagenverzeichnis.....	3
Verwendete Unterlagen	4
Abkürzungsverzeichnis.....	5
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	6
2. Standortbeschreibung und geplante Baumaßnahme	6
3. Durchgeführte Erkundungen und Untersuchungen	7
3.1. Durchgeführte Feldarbeiten	7
3.2. Probenahme, Probenzusammenstellung und Analytikprogramm.....	7
4. Beschreibung der geotechnischen Untersuchungen.....	8
4.1. Schichtenaufbau	8
4.2. Grundwassersituation	9
4.3. Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche	9
4.4. Versickerungsfähigkeit des Bodens.....	10
4.5. Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung	12
5. Zusammenfassung und Stellungnahme zur Versickerungsfähigkeit	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Grundwasserstände der Aufschlusspunkte	9
Tabelle 2: Ergebnisse Korngrößenverteilungen.....	10
Tabelle 3: Versickerungsfähigkeit	11
Tabelle 4: Klassifikation und charakteristische Bodenkennwerte der Baugrundsichten.....	13

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte
Anlage 2:	Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
Anlage 3:	Nivellement der Aufschlusspunkte
Anlage 4:	Bodenmechanische Laborversuche - Korngrößenverteilung -

Verwendete Unterlagen

[1] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG); NIBIS Kartenserver, „Kartenserver: geologische und hydrogeologische Karten,“ letzter Zugriff: 03/2023.

[2] Wasserverband Wittlage, „Ausschnitt Kanalkataster, Lageplan Bohmte - Herringhausen,“ 08/2022.

[3] Verwendete Normen und technische Vorschriften in der jeweils gültigen Fassung:

DIN 18130-1 Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche

DIN 18196 Erd- und Grundbau: Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

DIN 18300 Erdarbeiten (VOB 2012 / VOB 2019)

DIN EN ISO 17892-4 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 22475-1 Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung

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

RAS-EW 87 Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung

[4] Gemeinde Bohmte, Unterlagen/Pläne durch den AG zur Verfügung gestellt.

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umweltschutz bR	Baugrunduntersuchungen / Versickerungsgutachten Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ in 49163 Herringhausen 2022-09-0101	Seite 4
		20.03.2023

Abkürzungsverzeichnis

DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
HP	Höhenbezugspunkt
kf-Wert	Durchlässigkeitsbeiwert
mNN	Meter über Normal-Null
u. GOK	unter Geländeoberkante
MP	Mischprobe
RKS	Rammkernsondierung
RRB	Regenrückhaltebecken
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Kommunale Siedlungs- und Entwicklungsgesellschaft Wittlage mbH, Bad Essen, plant die Erschließung des Baugebiets „Feuerwehrhaus Herringhausen“ (B-Plan Nr. 120) in 49163 Herringhausen - Bohmte.

Die IGfAU bR wurde über die Gemeinde Bohmte von der Kommunalen Siedlungs- und Entwicklungsgesellschaft Wittlage mbH, mit dem Schreiben vom 06.07.2022 im Baugebiet die Versickerungsmöglichkeiten mittels Bodenuntersuchungen zu prüfen.

Gegenstand des vorliegenden Gutachtens ist die Darstellung der Möglichkeiten zur Regenwasserversickerung, sowie die Bewertung der potentiellen Gefährdung durch den angrenzende Altstandort, auf Grundlage der Erkundungsarbeiten. Aus bodenmechanischen Laborversuchen werden bautechnisch relevante Bodenkennwerte abgeleitet und eine Klassifikation der anstehenden Bodenarten vorgenommen.

2. Standortbeschreibung und geplante Baumaßnahme

Das zu untersuchende Gebiet liegt innerhalb der Ortschaft Herringhausen und gehört zur Gemeinde Bohmte, Landkreis Osnabrück. Die nähere Umgebung ist durch Wohnbebauung und Landwirtschaft geprägt. Die aktuelle Geländeoberkante (GOK) liegt entsprechend dem Höhenmaß der Bodenaufschlusspunkte zwischen ca. +48,61 m ü. NN und +50,84 m ü. NN (Anlage 3).

Laut NIBIS®-Kartenserver [1] stehen dort fluviatile Sande und Schluffe aus der Weichselkaltzeit an. Die Untersuchungsfläche ist der Bodenlandschaft Talsandniederungen und Urstromtäler und den Bodentypen Mittlerer Gley-Podsol bzw. Mittlerer Kolluvisol unterlagert von Gley zuzuordnen.

Die gesamte Untersuchungsfläche umfasst eine Fläche von ca. 5.000 m² und wird aktuell landwirtschaftlich genutzt.

Die Lage des Standortes ist dem Übersichtslageplan der Anlage 1 zu entnehmen. Detailliertere Angaben liegen der IGfAU bR zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht vor.

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umweltschutz bR	Baugrunduntersuchungen / Versickerungsgutachten Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ in 49163 Herringhausen 2022-09-0101	Seite 6
		20.03.2023

3. Durchgeführte Erkundungen und Untersuchungen

3.1. Durchgeführte Feldarbeiten

Zur Erkundung des Untergrunds in geotechnischer Sicht sowie zur Ermittlung der Grundwasserstände wurden am 24.01.2023 insgesamt sechs direkte Bodenaufschlüsse mittels Rammkernsondierung (RKS 1 bis RKS 6, DN 60, Kleinrammbohrungen nach DIN ISO 22475-1) ausgeführt. Die angestrebte Endteufe von 3,0 m u. GOK nach Vorgabe des Auftraggebers wurde in jedem Untersuchungspunkt, bis auf die RKS 6 aufgrund eines Bohrhindernisses bei 2,85 m u. GOK, erreicht.

Nach Beendigung der Bohrarbeiten wurden die Aufschlüsse ordnungsgemäß wieder verschlossen, sowie nach Lage und Höhe eingemessen (Anlage 3). Als Höhenbezugspunkte (HP) wurden die Kanalschächte des Kanalkatasters der Gemeinde Bohmte [2] herangezogen. Für das Nivellement wurde als Höhenfestpunkt eine aus dem Kanalkatasterplan ablesbare Deckelhöhe von +46,4 mNN (Kanaldeckel 2S02051) angesetzt.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass seitens der auskunftgebenden Stelle keine Gewähr für die Höhen übernommen wird. Die im Zuge der Baugrunduntersuchungen ermittelten Geländehöhen sind daher als Orientierungswerte anzusehen. Es handelt sich hierbei nicht um Höhenangaben, die als Grundlage für weitere Planungsschritte herangezogen werden können. Hierzu wäre ein öffentlich bestellter Vermessungsingenieur hinzuzuziehen und eine entsprechende Ingenieursvermessung im Sinne der HOAI vorzunehmen.

3.2. Probenahme, Probenzusammenstellung und Analytikprogramm

Aus den durchgeführten Bohrungen wurden insgesamt 26 gestörte Bodenproben entnommen, an denen zunächst die Bodenansprache und organoleptische Beurteilung vorgenommen wurden. Die Lage der einzelnen Bohransatzpunkte ist in der Anlage 1 dargestellt.

Im Hinblick auf eine genauere bodenphysikalische Beschreibung der Bodenschichten und einer hinreichend genauen Darstellung der festzulegenden Homogenbereiche

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umweltschutz bR	Baugrunduntersuchungen / Versickerungsgutachten Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ in 49163 Herringhausen 2022-09-0101	Seite 7
		20.03.2023

wurde an insgesamt sechs repräsentativ ausgewählten Einzelproben durch die MAI Baustoffprüfung GmbH, Essen, bodenmechanische Laborversuche ausgeführt.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in der Anlage 4 dokumentiert.

Die analytisch nicht verbrauchten Proben werden als Rückstellproben bis drei Monate nach Abgabe des Baugrundgutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, fachgerecht entsorgt.

4. Beschreibung der geotechnischen Untersuchungen

4.1. Schichtenaufbau

Nach Auswertung der angelegten Bodenaufschlüsse (Bohrprofile Anlage 2) lässt sich folgender **Schichtenaufbau** erkennen und folgendes Baugrundmodell entwickeln:

bis max. 0,6 m u. GOK	humoser Oberboden: Oberboden, Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, humos
bis max. 2,1 m u. GOK	gewachsener Boden: Feinsand, mittelsandig, schluffig, tlw. schwach grobsandig, tlw. schwach kiesig, tlw. schwach humos/durchwurzelt, Redox-Merkmale
bis 3,0 m u. GOK	gewachsener Boden: Schluff, tonig, schwach feinsandig

Nach Dokumentation der Feldarbeiten waren die angetroffenen Bodenschichten durchgehend leicht bis mäßig schwer zu bohren. Lediglich in der RKS 6 wurde aufgrund eines Bohrhindernisses kein Bohrfortschritt ab 2,85 m u. GOK erreicht.

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umweltschutz bR	Baugrunduntersuchungen / Versickerungsgutachten Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ in 49163 Herringhausen 2022-09-0101	Seite 8
		20.03.2023

4.2. Grundwassersituation

Grundwasser in Form von Schicht-/Stauwasser im Porenraum des gewachsenen Bodens wurde im Zuge der Erkundungsarbeiten in den Rammkernsondierungen in einer Tiefe zwischen ca. +44,73 mNN (RKS 2) und ca. +44,78 mNN (RKS 6) angetroffen (Tabelle 1). Laut NIBIS®-Kartenserver [1] ist die Lage des Grundwassers bei > 40 m bis 45 mNN angegeben. Der Mittlere Grundwasserhöchststand liegt bei 0,7 m u. GOK und der mittlere Grundwassertiefstand bei 1,70 m u. GOK [1].

Tabelle 1: Grundwasserstände der Aufschlusspunkte

Bohrung	GW-Stand [m u. GOK]	GW- Stand [mNN]
RKS 2	1,62	44,73
RKS 6	1,85	44,78

Es ist darauf hinzuweisen, dass sich aufgrund der vorgefundenen Bodenschichten partiell Sicker- bzw. Stauwasser vor allem nach anhaltenden Niederschlagsereignissen auch bei ≤ 1 m u. GOK auf den bindigen stauen kann.

Detailliertere Angaben zur Grundwassersituation liegen der IGfAU nicht vor.

4.3. Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Im Hinblick auf eine genauere bodenphysikalische Beschreibung der Bodenschichten und einer hinreichend genauen Beschreibung der festzulegenden Homogenbereiche wurden an repräsentativ ausgewählten Bodenproben bodenmechanische Laborversuche ausgeführt.

Zur Ermittlung **Korngrößenverteilungen** und zur Berechnung der Durchlässigkeiten wurden an sechs Bodenproben die Korngrößenverteilungen mittels Nasssiebungen gemäß DIN EN ISO 17892-4 ermittelt. Die Körnungslinien sind in Anlage 4 dokumentiert und in Tabelle 2 dargestellt. Anhand der quantitativen Zuordnung zu den einzelnen Korngruppen zusammengefasst wiedergegeben.

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umweltschutz bR	Baugrunduntersuchungen / Versickerungsgutachten Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ in 49163 Herringhausen 2022-09-0101	Seite 9
		20.03.2023

Tabelle 2: Ergebnisse Korngrößenverteilungen

Probe	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart DIN 4022	Kornanteile in (Gew. %)				Boden- gruppe	Feinkorn- anteil [%]
			T	U	S	G		
RKS 1 – 1/3	1,5 – 2,5	U, t, fs' / T, u, fs'	-	87,7	12,2	0,2	UM / TM	87,7
RKS 2 – 2/2	0,45 – 0,75	fS, u, ms	-	18,7	79,8	1,6	SU*	18,7
RKS 3 – 3/3	0,75 – 1,50	fS, u, ms, g', gs'	-	19,3	69,7	11,0	SU*	19,3
RKS 4 – 4/2	0,40 – 1,30	fS, u, ms	-	23,8	76,1	0,1	SU*	23,8
RKS 5 – 5/2	0,40 – 1,40	fS, ms*, u, gs'	-	18,4	78,2	3,4	SU*	18,4
RKS 6 – 6/2	0,40 – 1,40	fS, ms*, u	-	17,2	81,7	1,1	SU*	17,2

Hinweis: * = stark (Anteil > 30 %); ' = schwach (Anteil 5 – 15 %)

Auf Basis der durchgeführten Laborversuche sind die meisten Sande nach DIN 18196 in die Gruppe gemischtkörnigen Böden (Gruppensymbol SU/SU*) einzuordnen. Die Schluffe sind den feinkörnigen Böden der Gruppe der mittelplastischen Schluffe bzw. Tone (Gruppensymbol UM / TM) zuzuordnen.

Die untersuchten Bodenproben der rolligen Bodenschichten weisen Feinkornanteile zwischen 17,2 % und 23,8 % auf. Die Feinkornanteile der bindigen Bodenschichten liegen im Bereich bis zu 87,7%.

4.4. Versickerungsfähigkeit des Bodens

Gemäß DWA-Regelwerk (Blatt A 138) [3] für die Versickerungsfähigkeit eines Baugrunds von Niederschlagswasser der Durchlässigkeitsbeiwert (k -Wert) sowie Grundwasserflurabstand zu beachten.

Der geforderte k -Wert liegt nach DWA-Regelwerk zwischen $1 \cdot 10^{-3} \frac{m}{s}$ und $1 \cdot 10^{-6} \frac{m}{s}$.

Weiterhin soll der Grundwasserspiegel $\geq 1,0$ m unterhalb der Versickerungssohle liegen. Durch die in Kap. 4.3 beschriebenen Korngrößenbestimmungen lassen sich die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) und somit die Versickerungsfähigkeit gem. DIN 18130-1 bestimmen bzw. anhand von Modellkurven nach RAS-Ew 87 abschätzen (s.a. Tabelle 3).

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umweltschutz bR	Baugrunduntersuchungen / Versickerungsgutachten Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ in 49163 Herringhausen	Seite 10
	2022-09-0101	20.03.2023

Tabelle 3: Durchlässigkeiten der untersuchten Bodenproben

Proben-bez.	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart DIN 4022	kf-Wert [m/s] (Beyer)	kf-Wert [m/s] (Kaubisch)	kf-Wert [m/s] (RAS-EW 87)	Durchlässigkeit (DIN 18130-1)
RKS 1 – 1/3	1,5 – 2,5	U, t, fs' / T, u, fs'	k. A.	$5,40 \cdot 10^{-11}$	$\leq 10^{-9}$	Sehr schwach durchlässig
RKS 2 – 2/2	0,45 – 0,75	fS, u, ms	k. A.	k. A.	$\leq 10^{-5}$	durchlässig
RKS 3 – 3/3	0,75 – 1,50	fS, u, ms, g', gs'	k. A.	k. A.	$\leq 10^{-5}$	durchlässig
RKS 4 – 4/2	0,40 – 1,30	fS, u, ms	k. A.	k. A.	$\leq 10^{-5}$	durchlässig
RKS 5 – 5/2	0,40 – 1,40	fS, ms*, u, gs'	k. A.	k.A.	$\leq 10^{-5}$	durchlässig
RKS 6 – 6/2	0,40 – 1,40	fS, ms*, u	k. A.	k.A.	$\leq 10^{-5}$	durchlässig

Hinweis: * = stark (Anteil > 30 %); ' = schwach (Anteil 5 – 15 %)

Die Versickerungsfähigkeit der anstehenden **rolligen bzw. gemischtkörnigen Lockergesteine** können anhand der Modellkurven nach RAS-Ew 87 auf einen Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \leq 10^{-5}$ m/s abgeschätzt werden. Die Sande sind demnach gemäß DIN 18130-1 als **durchlässig** zu beschreiben.

Die Durchlässigkeit der anstehenden **bindigen Böden** sind im Labor, bei Vernachlässigung der Durchlässigkeitsregel, nach der Berechnungsformel nach Kaubisch mit $k_f \approx 5 \cdot 10^{-11}$ m/s berechnet worden. Anhand der Modellkurven nach RAS-Ew 87 wird ein Durchlässigkeitsbeiwert $\leq 10^{-9}$ m/s abgeschätzt. Die bindigen Böden sind gemäß DIN 18130-1 als **sehr schwach durchlässig** zu beschreiben.

Im Hinblick auf die Bewertung der Versickerungsfähigkeit der hier anstehenden Böden gemäß DWA-Regelwerk A 138 kann festgehalten werden, dass die Durchlässigkeitsbeiwerte der Sande innerhalb des o.g. versickerungstechnisch relevanten Versickerungsbereichs liegen. Zu beachten ist, dass durch die teilweise ab ca. 1,30 m u. GOK anstehenden Schluffe (bindiger Boden) keine Versickerung des Niederschlagswassers in den Untergrund möglich ist.

Des Weiteren ist für die Einleitung von Niederschlagsabflüssen eine ausreichende Sickerstrecke von mindestens 1 m über dem mittleren Grundwasserstand notwendig. Der höchste, gemessene Grundwasserstand während der Feldarbeiten wurde bei 1,62 m u. GOK gemessen und liegt somit über dem mindestens benötigten Grundwasserflurabstand für die Sohle von Versickerungsanlagen. Laut NIBIS®-Kartenserver liegt der mittlere Grundwasserhochstand bei ca. 0,7 m u. GOK, welcher die vorgegebene Mindestsickerwasserstrecke unterschreitet.

Nicht zuletzt aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes und der teilweise nur geringen Mächtigkeit der oberflächennah anstehenden Sande kann somit eine Versickerung von Niederschlagwasser nicht umgesetzt werden. Hier wären somit Maßnahmen zur Retention (z.B. Stauraumkanal, Regenwasserzisterne zur Brauchwassernutzung o.ä.) oder zur Verminderung des Abflussbeiwertes (Dachbegrünungen o.ä.) vorzusehen.

4.5. Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Ausgehend von den Ergebnissen der zuvor dokumentierten Felduntersuchungen sowie den Angaben lassen sich die Bodenkennwerte, der in den bautechnisch relevanten Untergrundbereichen angetroffenen Schichten unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Bauvorhaben und Untergrundverhältnissen abschätzen.

In der nachfolgenden Tabelle 4 werden die charakteristischen Bodenkennwerte der einzelnen Bodenschichten bzw. der dem Baugrundmodell zuzuordnenden Homogenbereiche angegeben.

Hierbei erfolgt auch eine Klassifikation der Bodenschichten entsprechend der DIN 18196 sowie der DIN 18300. Bei Letzterem wird sowohl die Klassifikation nach VOB 2012 vorgenommen als auch eine Einteilung und Beschreibung in Homogenbereiche entsprechend der aktuellen VOB 2019.

Anhand der erbohrten Untergrundsichtung kann der Baugrund in drei Homogenbereiche eingeteilt werden (Tabelle 4).


 IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umweltschutz bR	Baugrunduntersuchungen / Versickerungsgutachten Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ in 49163 Herringhausen 2022-09-0101	Seite 12
		20.03.2023

Tabelle 4: Klassifikation und charakteristische Bodenkennwerte der Baugrundsichten

Kennwert	Schichteinheit 1				Schichteinheit 2			Schichteinheit 3				
ortsübliche / geologische Bezeichnung	Mutterboden				Sande			Schluff				
Bodenansprache	Humoser Oberboden				Feinsand, mittelsandig bis stark mittelsandig, schluffig, tlw. schwach grobsandig, tlw. schwach kiesig			Schluff, tonig, schwach feinsandig				
Kornkennziffer Ton Schluff Sand Kies (geschätzt)	--	--	--	--	--	1-2	7-8	0-1	1-2	7-9	1	0
Massenanteile Steine Blöcke große Blöcke	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0
Konsistenzen	--				--			steif				
Plastizität	--				--			mittelplastisch				
Konsistenzzahl I _c (geschätzt)	--				--			0,75 – 1,0				
Lagerungsdichte	locker				mitteldicht - dicht			--				
Organischer Anteil	≥ 5 %				≤ 1 %			≤ 1 %				
Homogenbereiche VOB 2019												
DIN 18300 (Lösen)	Homogenbereich 1				Homogenbereich 2			Homogenbereich 3				
DIN 18300 (Einbauen)	Homogenbereich 1				Homogenbereich 2			Homogenbereich 3				
Klassifikation												
Bodengruppen gemäß DIN 18196	OH				SU / SU*			UM / TM				
Bodenklassen gem. DIN 18300 (VOB 2012)	1				SU → 3 SU* → 4 (bei Aufweichen 2 möglich)			4 (bei I _c < 0,5 → 2 möglich)				
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVA	--				SU → V 1 SU* → V 2			V 3				
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE	F 2				SU → F 1 -F 2 SU* → F 3			F 3				
Bodenkennwerte												
Wichte feuchter Boden γ _k [kN/m ³]	17,0				18,5 – 19,0			19,5				
Wichte unter Auftrieb γ _k ' [kN/m ³]	7,0				10,5 – 11,0			9,5				
Reibungswinkel φ _k ' [°]	22,5				32,5			27,5				
Kohäsion c _k ' [kN/m ²]	0				0			10 – 20				
undränierete Scherfestigkeit c _{u,k} ' [kN/m ²]	--				--			25 – 50				
Steifemodul E _{S,k} [MN/m ²]	1,0				30-50			15				
Durchlässigkeitsbeiwert k _{f,k} [m/s]	≤ 10 ⁻⁵				~10 ⁻⁵			≤ 10 ⁻⁹				

5. Zusammenfassung und Stellungnahme zur Versickerungsfähigkeit

Die Kommunale Siedlungs- und Entwicklungsgesellschaft Wittlage mbH, Bad Essen, plant die Erschließung des Baugebiets „Feuerwehrhaus Herringhausen“ (B-Plan Nr. 120) in 49163 Bohmte.

Die IGfAU bR wurde über die Gemeinde Bohmte von der Kommunalen Siedlungs- und Entwicklungsgesellschaft Wittlage mbH, mit dem Schreiben vom 06.07.2022 bzw. der Mail vom 13.01.2023 (erweiterte Leistungen) im Baugebiet die Versickerungsmöglichkeiten mittels Bodenuntersuchungen zu prüfen.

Zu Erkundung des Untergrundes wurden im Januar 2023 innerhalb der Untersuchungsfläche insgesamt 16 RKS niedergebracht. Die angestrebte Endteufe von 3,0 m u. GOK nach Vorgabe des Auftraggebers wurde in jedem Untersuchungspunkt, bis auf die RKS 6 aufgrund eines Bohrhindernisses bei 2,85 m u. GOK, erreicht. Der relevante Untergrund setzt sich unterhalb des humosen Oberbodens aus Sanden unterlagert von Schluffen zusammen.

Aufgrund des vorgefundenen Schichtenaufbaus und der sich daraus ergebenden geotechnischen Randbedingungen ist der Untergrund entsprechend der DIN 18300 (VOB 2019) in drei Homogenbereiche einzuteilen.

Der laut Planunterlagen im Zuge der Bautätigkeiten anfallende Aushubboden ist nach DIN 18300 (VOB 2012) wie folgt zu klassifizieren:

- Mutterboden → Bodenklasse 1
- Sand, rollig → Bodenklasse 3 – 4
- Schluff, bindig → Bodenklasse 4 (bei $I_c < 0,5 \rightarrow 2$)

Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden, **rolligen Böden** liegen **innerhalb** des versickerungstechnisch relevanten **Versickerungsbereichs**. Lediglich die unterhalb der Mindestsickerstrecke liegenden **bindigen Böden** sind als **schwach bzw. sehr schwach durchlässig** einzustufen.

Grundwasser in Form von Schicht-/Stauwasser im Porenraum des gewachsenen Bodens wurde im Zuge der Erkundungsarbeiten in den Rammkernsondierungen in einer

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umweltschutz bR	Baugrunduntersuchungen Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ in 49163 Herringhausen 2022-09-0101	Seite 14
		20.03.2023

Tiefe zwischen ca. +44,78 mNN (RKS 6) und ca. +44,73 mNN (RKS 2) angetroffen. Der Mittlere Grundwasserhöchststand liegt gemäß NIBIS®-Kartenserver bei 0,7 m u. GOK. Der nach DWA-Regelwerk A 138 **geforderte Grundwasserflurabstand** liegt bei einer Mindestmächtigkeit des Sickerraums von 1,0 m. Dies ist im vorliegenden Fall nicht gegeben.

Eine **Versickerung von Niederschlagswasser** innerhalb der Untersuchungsfläche ist entsprechend der Vorgaben des DWA-Regelwerkes A 138 **nicht umsetzbar**.

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die angelegten Bodenaufschlüsse punktuelle „Einstiche“ in den Untergrund darstellen. Dieser zeigt sich zwar recht homogen, jedoch können kleinräumige Abweichungen nicht ausgeschlossen werden.

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umweltschutz bR	Baugrunduntersuchungen Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ in 49163 Herringhausen 2022-09-0101	Seite 15
		20.03.2023

Anlagen

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umwelt- schutz bR	Baugrunduntersuchungen Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ - Versickerungsgutachten - 2022-09-0101	27.02.2023
--	--	------------



Legende

- Untersuchungsfläche
- Rammkernsondierung RKS

Kartengrundlage: Google Satellite

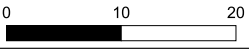
IGFAU®

Johann - Uttinger - Str. 23
 Tel.: 05422-92609-0 Fax: 05422-92609-26 email: info@igfau.de

Projekt: Baugrunduntersuchungen
 Baugebiet 120 "Feuerwehrhaus Herringhausen"
 - Versickerungsgutachten -

Titel: Übersichtslageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte
 (Luftbild Google Satellite)

Auftraggeber: Gemeinde Bohmte
 Bremer Str. 4
 49163 Bohmte

Gezeichnet am:	14.02.2023	Maßstab: 1: 450 
Gezeichnet von:	De	
Projektnummer:	2022-09-0101	Anlage: 1

Anlage 1: Übersichtslageplan

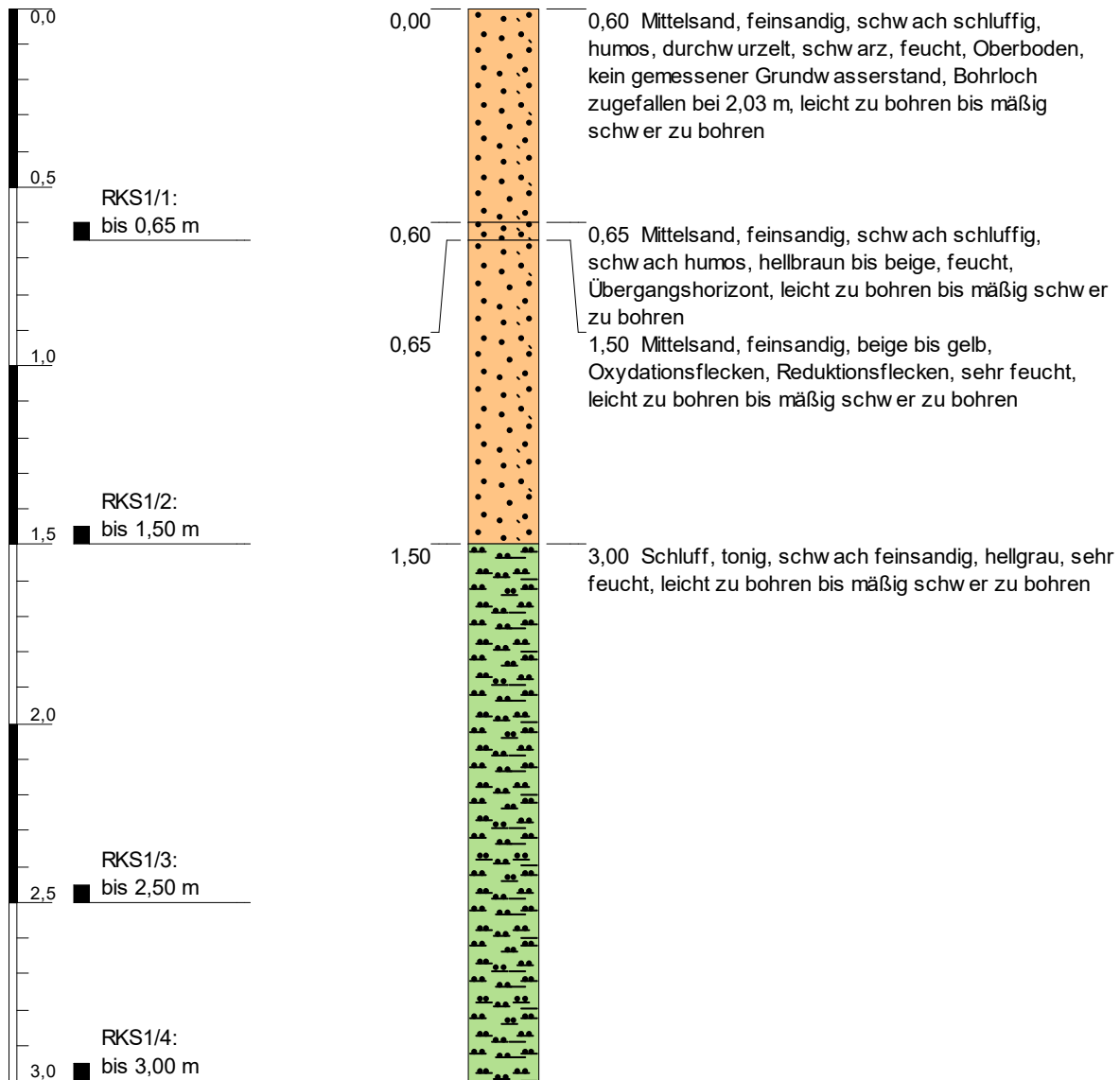
IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umwelt- schutz bR	Baugrunduntersuchungen Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ - Versickerungsgutachten - 2022-09-0101	27.02.2023
--	--	------------

Anlage 2: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umwelt- schutz bR	Baugrunduntersuchungen Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ - Versickerungsgutachten - 2022-09-0101	27.02.2023
--	---	------------

RKS 1

m u. GOK (46,66 m NN)



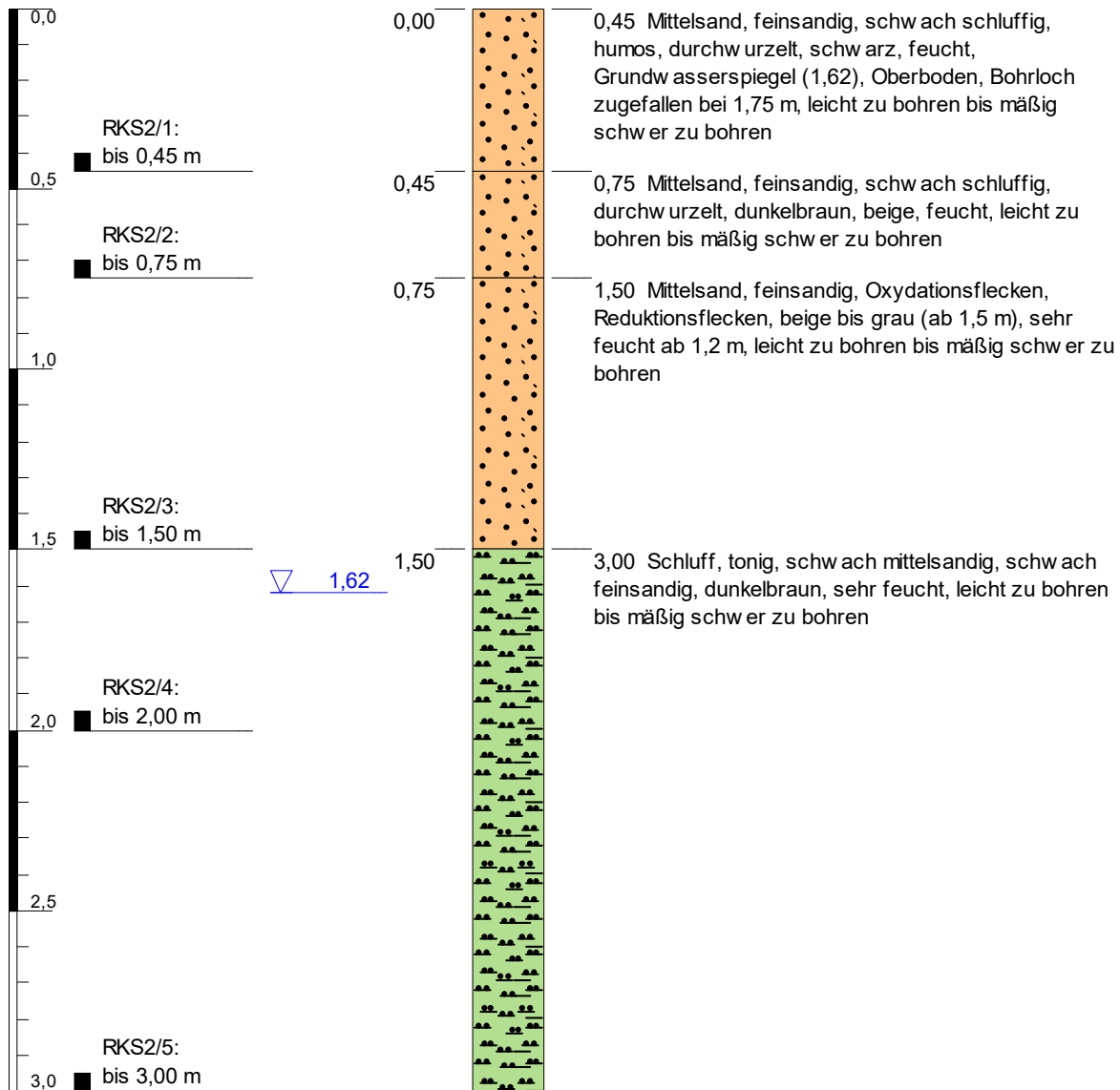
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: 2022-09-0101			IGfAU ®
Bohrung: RKS 1			
Auftraggeber: KSG Wittlage mbH		Rechtswert: 449937,27 m	
Bohrfirma: IGfAU		Hochwert: 5801273,17 m	
Bearbeiter: Möller, Jann		Ansatzhöhe: 46,66 m NN	
Datum: 24.01.2023	Anlage 2	Endtiefe: 3,00 m	

		Schichtenverzeichnis					
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 6	
Projekt: 2022-09-0101							
Bohrung: RKS 1			46,66 m		Bohrzeit: -		
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				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,60	a) Mittelsand, feinsandig, schw ach schluffig, humos, durchw urzelt b) Oberboden, kein gemessener Grundw asserstand, Bohrloch zugefallen bei 2,03 m c) d) leicht zu bohren bis m äßig schw er zu bohren e) schw arz			feucht			
0,65	f) g) h) i) a) Mittelsand, feinsandig, schw ach schluffig, schw ach humos b) Übergangshorizont c) d) leicht zu bohren bis m äßig schw er zu bohren e) hellbraun bis beige f) g) h) i)			feucht		RKS1	10,65
1,50	a) Mittelsand, feinsandig b) c) d) leicht zu bohren bis m äßig schw er zu bohren e) beige bis gelb f) g) h) i)			Oxydationsflecken, Reduktionsflecken, sehr feucht		RKS1	21,50
3,00	a) Schluff, tonig, schw ach feinsandig b) c) d) leicht zu bohren bis m äßig schw er zu bohren e) hellgrau f) g) h) i)			sehr feucht		RKS1	32,50
						RKS1	43,00

RKS 2

m u. GOK (46,35 m NN)



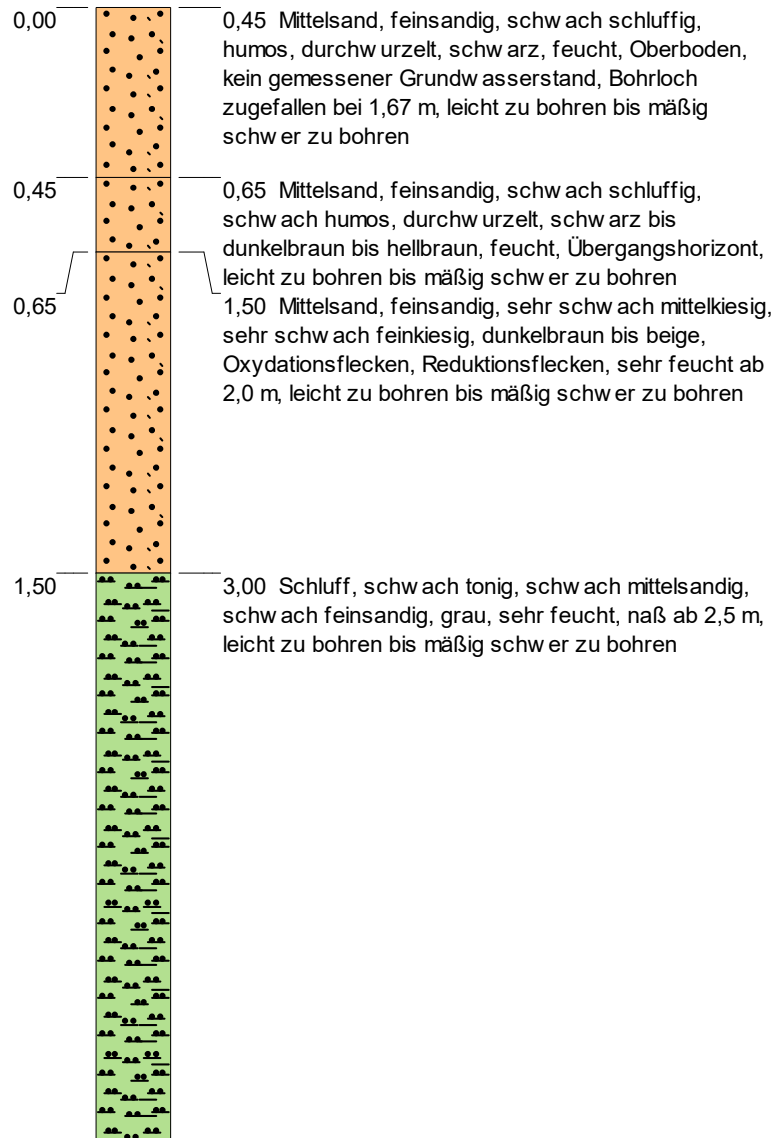
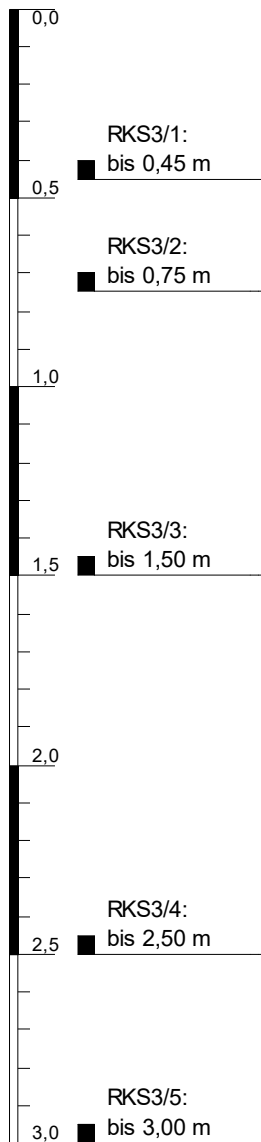
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: 2022-09-0101			IGfAU ®
Bohrung: RKS 2			
Auftraggeber: KSG Wittlage mbH		Rechtswert: 449951,20 m	
Bohrfirma: IGfAU		Hochwert: 5801250,29 m	
Bearbeiter: Möller, Jann		Ansatzhöhe: 46,35 m NN	
Datum: 24.01.2023	Anlage 2	Endtiefe: 3,00 m	

		Schichtenverzeichnis					
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 2 von 6	
Projekt: 2022-09-0101							
Bohrung: RKS 2				46,35 m		Bohrzeit: -	
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				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,45	a) Mittelsand, feinsandig, schw ach schluffig, humos, durchw urzelt			feucht, Grundw asserspiegel (1,62)		RKS2	10,45
	b) Oberboden, Bohrloch zugefallen bei 1,75 m						
	c) d) leicht zu bohren bis mäßig schw er zu bohren e) schw arz						
	f) g) h) i)						
0,75	a) Mittelsand, feinsandig, schw ach schluffig, durchw urzelt			feucht		RKS2	20,75
	b)						
	c) d) leicht zu bohren bis mäßig schw er zu bohren e) dunkelbraun, beige						
	f) g) h) i)						
1,50	a) Mittelsand, feinsandig			Oxydationsflecken, Reduktionsflecken		RKS2	31,50
	b) beige bis grau (ab 1,5 m), sehr feucht ab 1,2 m						
	c) d) leicht zu bohren bis mäßig schw er zu bohren e)						
	f) g) h) i)						
3,00	a) Schluff, tonig, schw ach mittelsandig, schw ach feinsandig			sehr feucht		RKS2	42,00
	b)						
	c) d) leicht zu bohren bis mäßig schw er zu bohren e) dunkelbraun						
	f) g) h) i)						
						RKS2	53,00

RKS 3

m u. GOK (46,39 m NN)



Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: 2022-09-0101			
Bohrung: RKS 3			
Auftraggeber: KSG Wittlage mbH		Rechtswert: 449927,08 m	
Bohrfirma: IGfAU		Hochwert: 5801250,34 m	
Bearbeiter: Möller, Jann		Ansatzhöhe: 46,39 m NN	
Datum: 24.01.2023	Anlage 2	Endtiefe: 3,00 m	

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

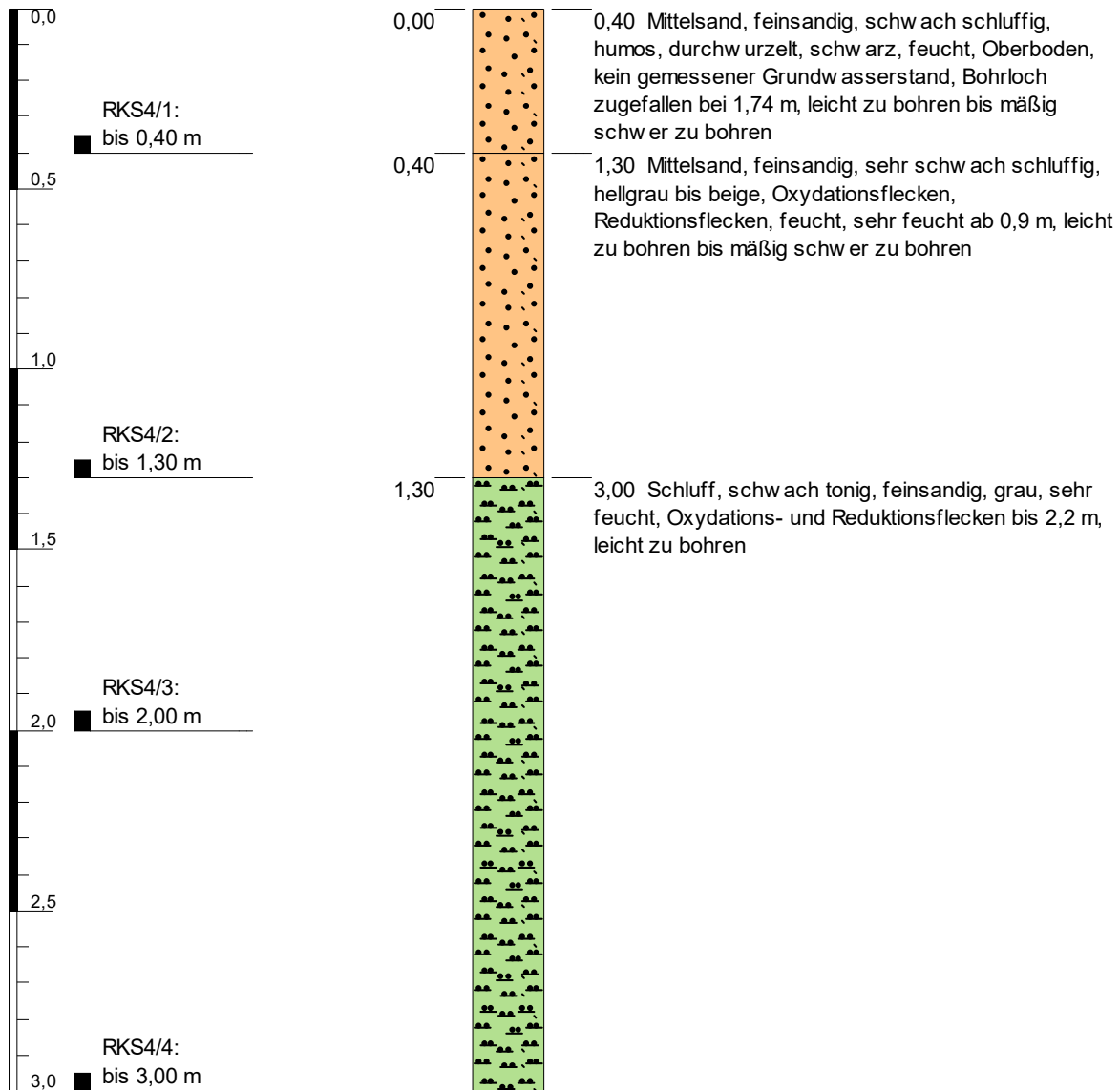
Seite 3 von 6

Projekt: 2022-09-0101

Bohrung: RKS 3		46,39 m	Bohrzeit: -		
1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung			
0,45	a) Mittelsand, feinsandig, schw ach schluffig, humos, durchw urzelt b) Oberboden, kein gemessener Grundw asserstand, Bohrloch zugefallen bei 1,67 m c) d) leicht zu bohren bis m äßig schw er zu bohren e) schw arz	feucht		RKS3	10,45
0,65	f) g) h) i) a) Mittelsand, feinsandig, schw ach schluffig, schw ach humos, durchw urzelt b) Übergangshorizont c) d) leicht zu bohren bis m äßig schw er zu bohren e) schw arz bis dunkelbraun bis hellbraun f) g) h) i)	feucht			
1,50	a) Mittelsand, feinsandig, sehr schw ach mittelkiesig, sehr schw ach feinkiesig b) sehr feucht ab 2,0 m c) d) leicht zu bohren bis m äßig schw er zu bohren e) dunkelbraun bis beige f) g) h) i)	Oxydationsflecken, Reduktionsflecken		RKS3	20,75
3,00	a) Schluff, schw ach tonig, schw ach mittelsandig, schw ach feinsandig b) sehr feucht, naß ab 2,5 m c) d) leicht zu bohren bis m äßig schw er zu bohren e) grau f) g) h) i)			RKS3	42,50
				RKS3	53,00

RKS 4

m u. GOK (46,57 m NN)



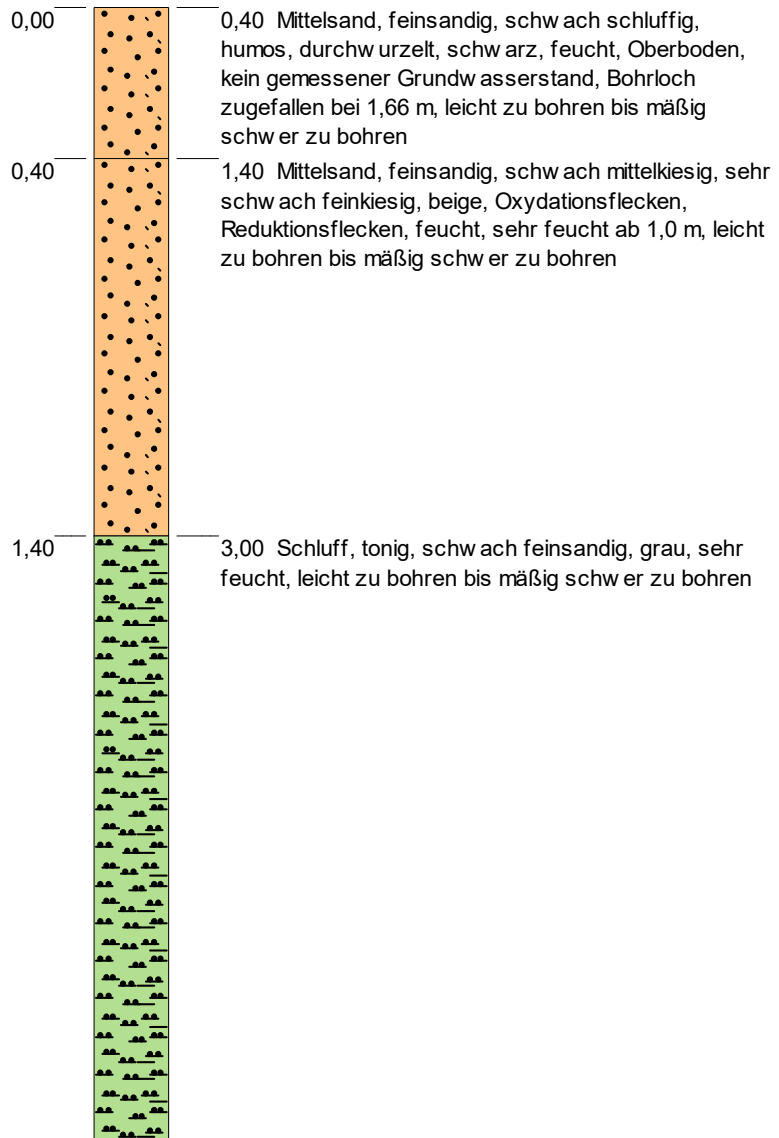
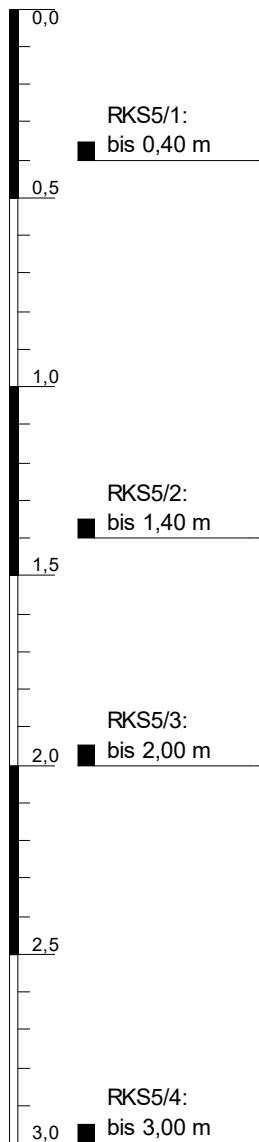
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: 2022-09-0101			IGfAU ®
Bohrung: RKS 4			
Auftraggeber: KSG Wittlage mbH		Rechtswert: 449900,02 m	
Bohrfirma: IGfAU		Hochwert: 5801244,15 m	
Bearbeiter: Möller, Jann		Ansatzhöhe: 46,57 m NN	
Datum: 24.01.2023	Anlage 2	Endtiefe: 3,00 m	

		Schichtenverzeichnis					
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 4 von 6	
Projekt: 2022-09-0101							
Bohrung: RKS 4				46,57 m		Bohrzeit: -	
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				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, humos, durchwurzelt			feucht		RKS4	10,40
	b) Oberboden, kein gemessener Grundwasserstand, Bohrloch zugefallen bei 1,74 m						
	c) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren d) schwach						
1,30	f) g) h) i) a) Mittelsand, feinsandig, sehr schwach schluffig			Oxydationsflecken, Reduktionsflecken		RKS4	21,30
	b) feucht, sehr feucht ab 0,9 m						
	c) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren d) bis beige						
	e) hellgrau						
3,00	f) g) h) i) a) Schluff, schwach tonig, feinsandig			sehr feucht		RKS4	32,00
	b) Oxydations- und Reduktionsflecken bis 2,2 m						
	c) leicht zu bohren d) grau						
	e) grau						
	f) g) h) i)					RKS4	43,00

RKS 5

m u. GOK (46,37 m NN)



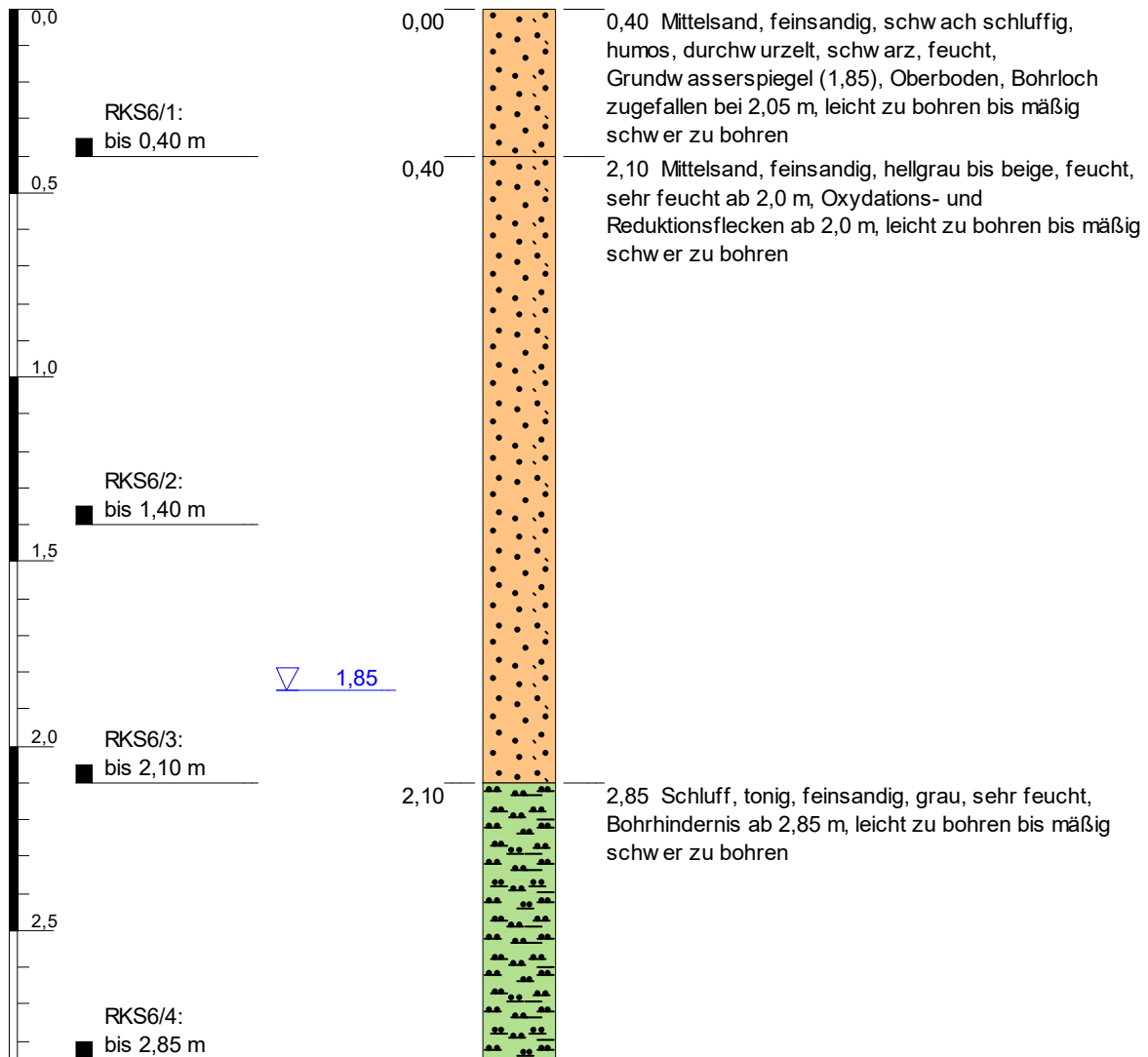
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: 2022-09-0101			IGfAU ®
Bohrung: RKS 5			
Auftraggeber: KSG Wittlage mbH		Rechtswert: 449909,31 m	
Bohrfirma: IGfAU		Hochwert: 5801214,07 m	
Bearbeiter: Möller, Jann		Ansatzhöhe: 46,37 m NN	
Datum: 24.01.2023	Anlage 2	Endtiefe: 3,00 m	

		Schichtenverzeichnis					
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 5 von 6	
Projekt: 2022-09-0101							
Bohrung: RKS 5				46,37 m		Bohrzeit: -	
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				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Mittelsand, feinsandig, schw ach schluffig, humos, durchw urzelt			feucht		RKS5	10,40
	b) Oberboden, kein gemessener Grundw asserstand, Bohrloch zugefallen bei 1,66 m						
	c) d) leicht zu bohren bis mäßig schw er zu bohren e) schw arz						
1,40	f) g) h) i) a) Mittelsand, feinsandig, schw ach mittelkiesig, sehr schw ach feinkiesig			Oxydationsflecken, Reduktionsflecken		RKS5	21,40
	b) feucht, sehr feucht ab 1,0 m						
	c) d) leicht zu bohren bis mäßig schw er zu bohren e) beige						
	f) g) h) i)						
3,00	a) Schluff, tonig, schw ach feinsandig			sehr feucht		RKS5	32,00
	b)						
	c) d) leicht zu bohren bis mäßig schw er zu bohren e) grau						
	f) g) h) i)						
						RKS5	43,00

RKS 6

m u. GOK (46,63 m NN)



Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: 2022-09-0101			IGfAU ®
Bohrung: RKS 6			
Auftraggeber: KSG Wittlage mbH		Rechtswert: 449883,56 m	
Bohrfirma: IGfAU		Hochwert: 5801218,30 m	
Bearbeiter: Möller, Jann		Ansatzhöhe: 46,63 m NN	
Datum: 24.01.2023	Anlage 2	Endtiefe: 2,85 m	

		Schichtenverzeichnis					
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 6 von 6	
Projekt: 2022-09-0101							
Bohrung: RKS 6				46,63 m		Bohrzeit: -	
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				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, humos, durchwurzelt			feucht, Grundwasserspiegel (1,85)	RKS6	10,40	
	b) Oberboden, Bohrloch zugefallen bei 2,05 m						
	c) d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) schwarz						
2,10	f) g) h) i) a) Mittelsand, feinsandig				RKS6	21,40	
	b) feucht, sehr feucht ab 2,0 m, Oxydations- und Reduktionsflecken ab 2,0 m						
	c) d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellgrau bis beige						
	f) g) h) i)						
2,85	a) Schluff, tonig, feinsandig			sehr feucht	RKS6	42,85	
	b) Bohrhindernis ab 2,85 m						
	c) d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) grau						
	f) g) h) i)						

Anlage 3: Nivellement der Aufschlusspunkte

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umwelt- schutz bR	Baugrunduntersuchungen Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ - Versickerungsgutachten - 2022-09-0101	27.02.2023
--	---	------------

Vermessungsprotokoll
 Nivellement

Projekt	Feuerwehr Herringhausen
Projekt-Nr.	2022-09-0101
Auftraggeber	KSG Wittlage mbH
Projektleiter	Andreas Pelzer
Vermesser I	Jann Möller
Vermesser II	Yves Reiser, Caidan Laxtermann
Teilnehmer	

Witterung	Temperatur [°C]	Datum	Uhrzeit
trocken,Bewölkt	1	24.01.2023	08:00

Messwerte							
Punkt	Vorblick [m]	Rückblick [m]	Seitenblick [m]	Höhen- unterschied [m]	Ver- besserung	Höhe [m ü. NN]	Bemerkungen
Schachtdeckel						46,4	
Gerätehöhe		1,61				48,01	
RKS 1	1,350					46,66	
RKS 2	1,660					46,35	
RKS 3	1,620					46,39	
RKS 4	1,445					46,57	
RKS 5	1,640					46,37	
RKS 6	1,380					46,63	
DP1	1,370					46,64	

Instrumente: Nikon AX-1S	
Besonderheiten	
Unterschrift Auftraggeber	Unterschrift Vermesser
Ort:	Ort:
Datum:	Datum:

Anlage 4:
Bodenmechanische Laborversuche
-Korngrößenverteilung -

IGfAU Ingenieurgesellschaft für Arbeits- und Umwelt- schutz bR	Baugrunduntersuchungen Baugebiet 120 „Feuerwehrhaus Herringhausen“ - Versickerungsgutachten - 2022-09-0101	27.02.2023
--	---	------------



MAI Baustoffprüfung GmbH
 Bonifaciusring 10
 45309 Essen

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4

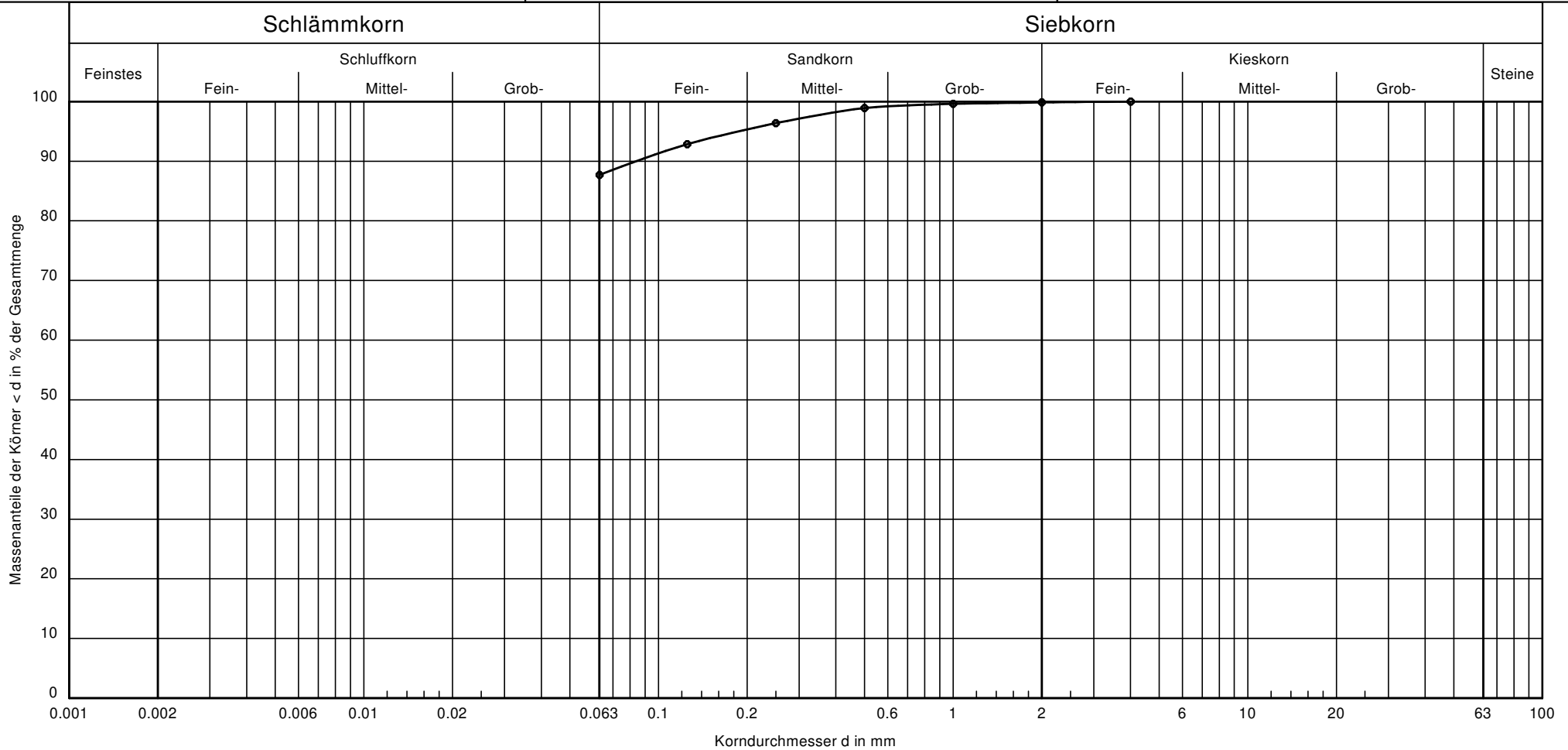
Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Bearbeiter: Stefan Kronenberger

Datum: 22.02.2023



Bezeichnung:	RKS 1 - 1/3
Bodenart:	U, t, fs' / T, u, fs'
Tiefe:	-
k [m/s] (Kaubisch):	$5.4 \cdot 10^{-11}$
Entnahmestelle:	
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]:	- /87.7/12.2/0.2

Bemerkungen:
 !Durchlässigkeitsregel nicht beachtet!

Bericht:
 2022-09-0101
 Anlage:



MAI Baustoffprüfung GmbH
 Bonifaciusring 10
 45309 Essen

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4

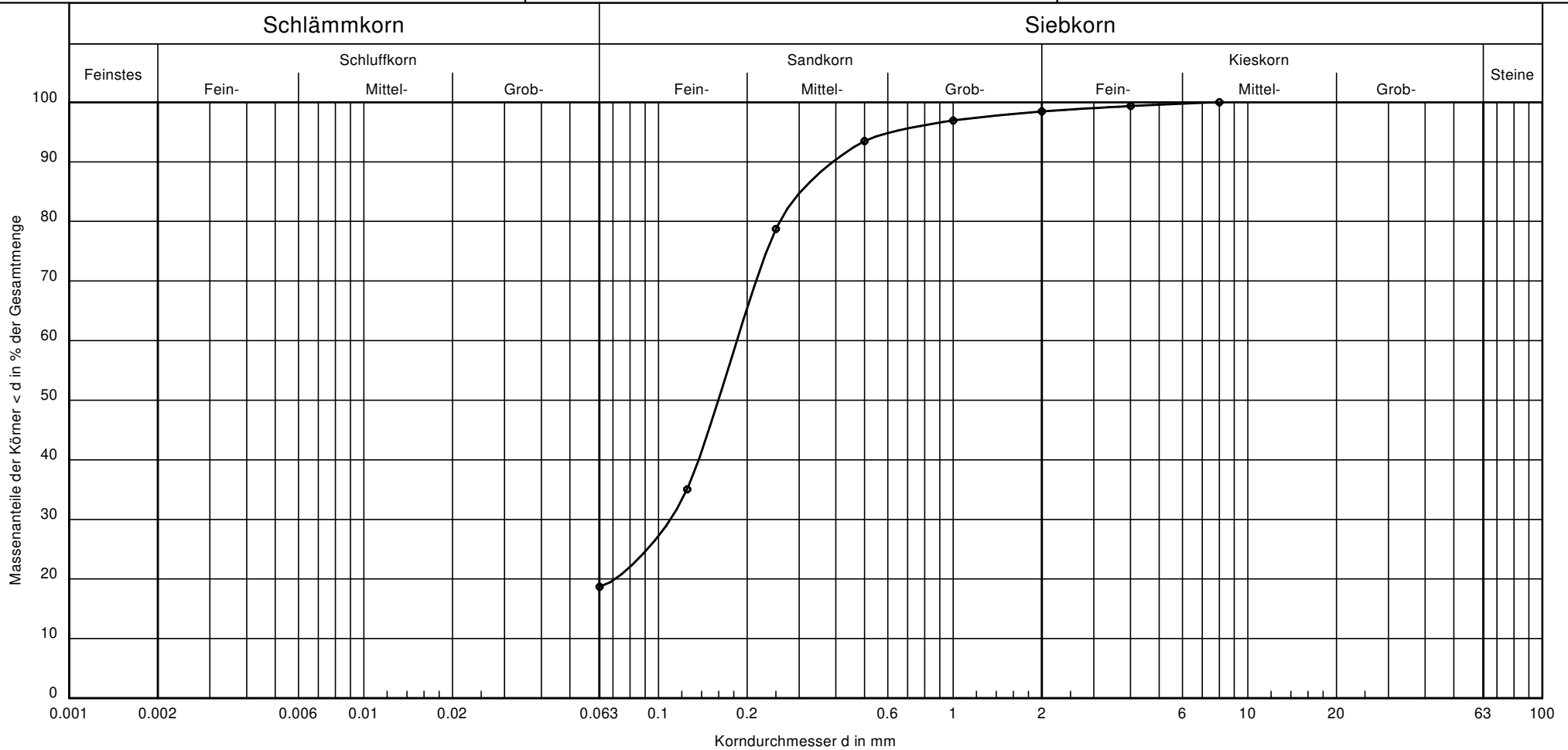
Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile

Bearbeiter: Stefan Kronenberger

Datum: 23.02.2023



Bezeichnung:	RKS 2 - 2/2
Bodenart:	fS, u, ms
Tiefe:	-
k [m/s] (Kaubisch):	-
Entnahmestelle:	-/-
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]:	- /18.7/79.8/1.6

Bemerkungen:

Bericht:
 2022-09-0101
 Anlage:



MAI Baustoffprüfung GmbH
 Bonifaciusring 10
 45309 Essen

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4

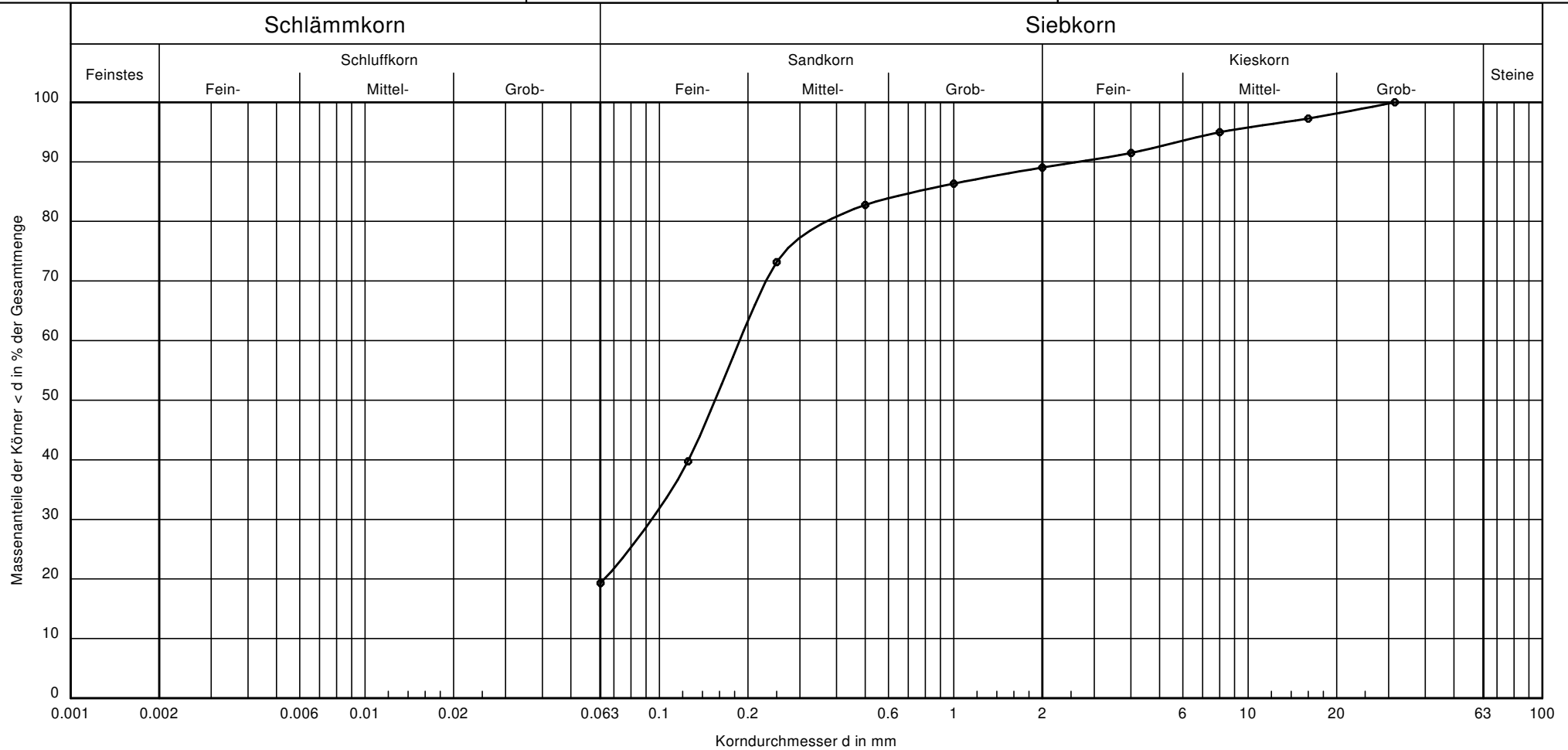
Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile

Bearbeiter: Stefan Kronenberger

Datum: 22.02.2023



Bezeichnung:	RKS 3 - 3/3
Bodenart:	fS, u, ms, g', gs'
Tiefe:	-
k [m/s] (Beyer):	-
Entnahmestelle:	-
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]:	- /19.3/69.7/11.0

Bemerkungen:

Bericht:
 2022-09-0101
 Anlage:



MAI Baustoffprüfung GmbH
 Bonifaciusring 10
 45309 Essen

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4

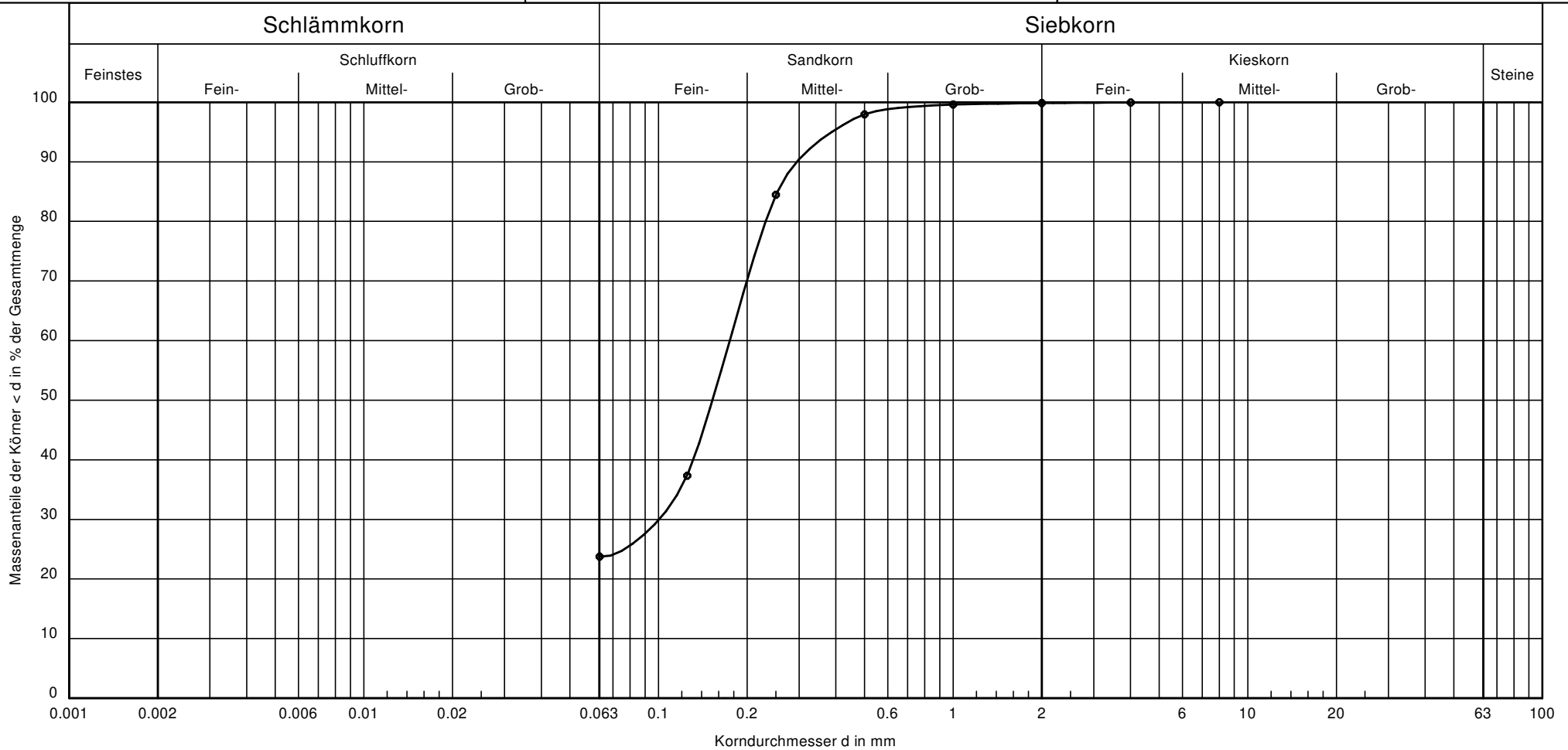
Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Bearbeiter: Stefan Kronenberger

Datum: 22.02.2023



Bezeichnung:	RKS 4 - 4/2
Bodenart:	fS, u, ms
Tiefe:	-
k [m/s] (Beyer):	-
Entnahmestelle:	-/-
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]:	- /23.8/76.1/0.1

Bemerkungen:

Bericht:
 2022-09-0101
 Anlage:



MAI Baustoffprüfung GmbH
 Bonifaciusring 10
 45309 Essen

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4

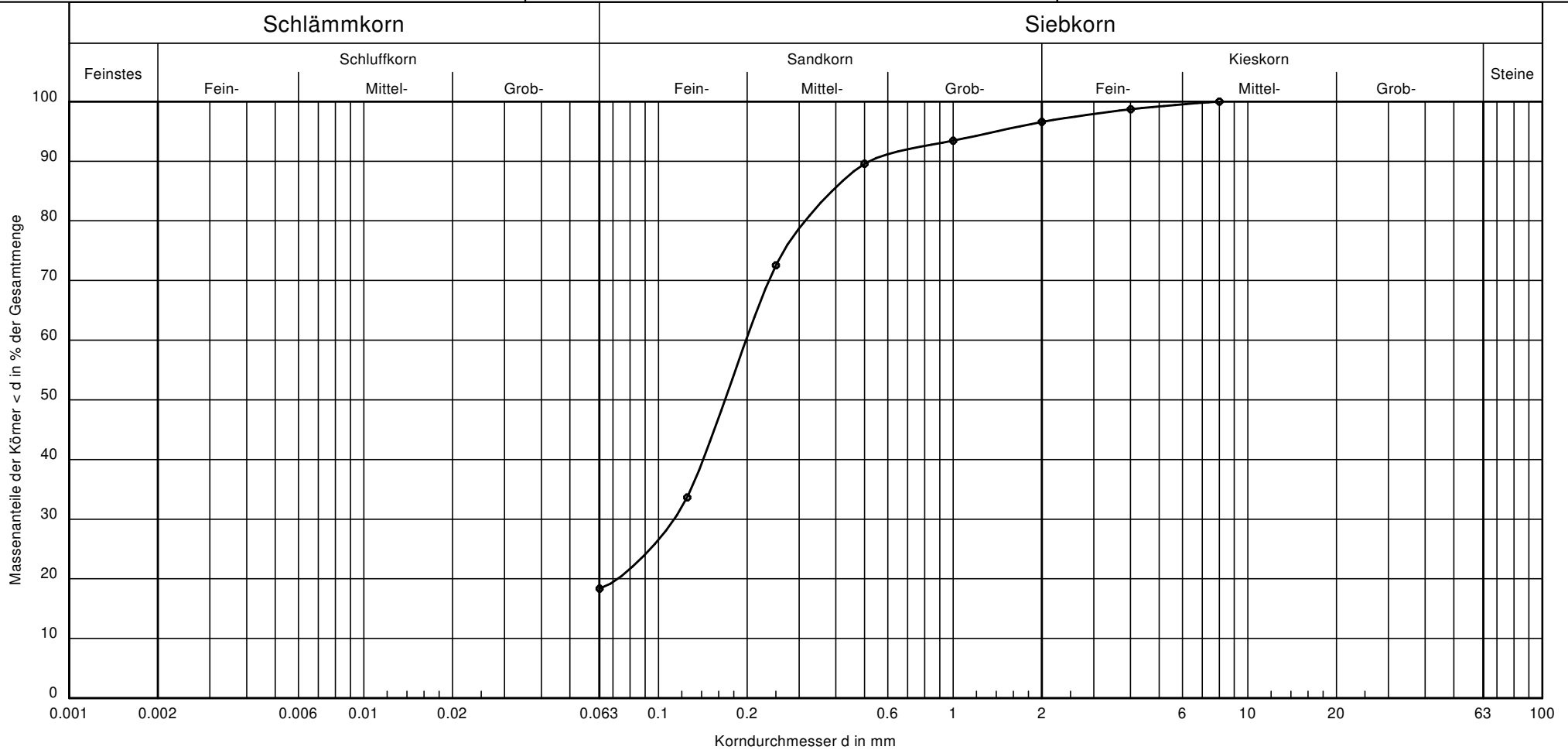
Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Bearbeiter: Stefan Kronenberger

Datum: 22.02.2023



Bezeichnung:	RKS 5 - 5/2
Bodenart:	fS, mS, u, gs'
Tiefe:	-
k [m/s] (Beyer):	-
Entnahmestelle:	-/-
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]:	- /18.4/78.2/3.4

Bemerkungen:

Bericht:
 2022-09-0101
 Anlage:



MAI Baustoffprüfung GmbH
 Bonifaciusring 10
 45309 Essen

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4

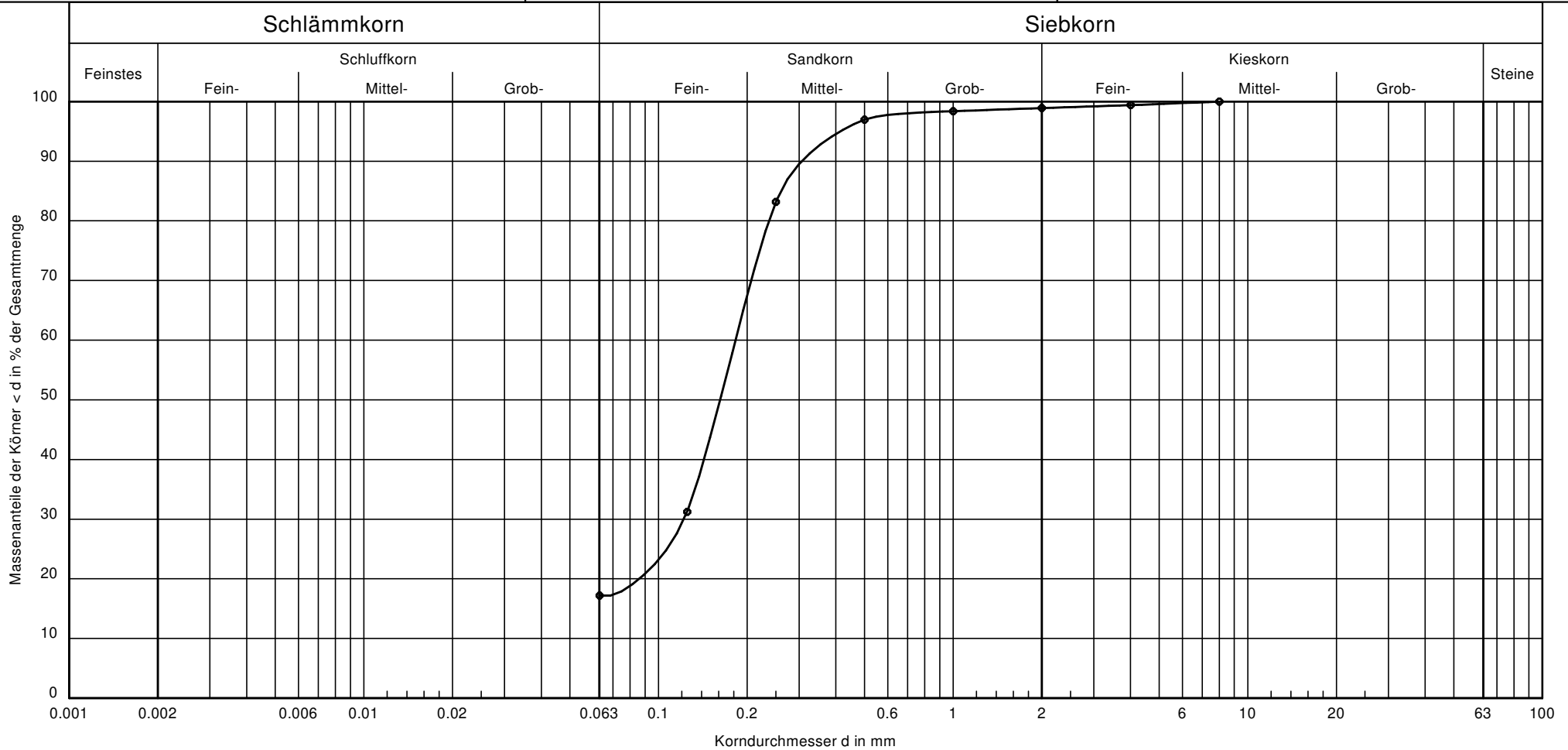
Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile

Bearbeiter: Stefan Kronenberger

Datum: 22.02.2023



Bezeichnung:	RKS 6 - 6/2
Bodenart:	fS, mS, u
Tiefe:	-
k [m/s] (Beyer):	-
Entnahmestelle:	-/-
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]:	- /17.2/81.7/1.1

Bemerkungen:

Bericht:
 2022-09-0101
 Anlage:

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen
Bericht: 2022-09-0101
Anlage:

Bezeichnung: RKS 1 - 1/3
U, t, fs' / T, u, fs'
Tiefe: -
Entnahmestelle:
U/Cc -/-
Bearbeiter: Stefan Kronenberger
Datum: 22.02.2023
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====

Trockenmasse:	132.88 g		
7 Siebe ausgewertet			
Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
4.0000	0.00	0.00	100.00
2.0000	0.20	0.15	99.85
1.0000	0.32	0.24	99.61
0.5000	0.92	0.69	98.91
0.2500	3.36	2.53	96.38
0.1250	4.68	3.53	92.85
0.0630	6.85	5.17	87.69
Schale	116.28	87.69	

Summe Siebrückstände = 132.61 g
Siebverlust = 0.27 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = -
Durchmesser bei 50% Durchgang = -
Durchmesser bei 60% Durchgang = -
Durchmesser bei 85% Durchgang = -

Abgeleitete Größen:
Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (USBR) = - m/s
kf (Seelheim) = - m/s
kf (Zieschang) = - m/s
kf (Kaubisch) = 5.40E-11 m/s
kf (Seiler) = - m/s

Ton: -
Schluff: 87.7 %
Sand: 12.2 %
Steine: -
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 87.7 %
Durchgang bei 2.0 mm: 99.8 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 25% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = -
Durchmesser bei 35% Durchgang = -
Durchmesser bei 40% Durchgang = -
Durchmesser bei 45% Durchgang = -
Durchmesser bei 50% Durchgang = -
Durchmesser bei 55% Durchgang = -
Durchmesser bei 60% Durchgang = -
Durchmesser bei 65% Durchgang = -
Durchmesser bei 70% Durchgang = -
Durchmesser bei 75% Durchgang = -
Durchmesser bei 80% Durchgang = -
Durchmesser bei 85% Durchgang = -
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.08400 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.18674 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = -

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen
Bericht: 2022-09-0101
Anlage:

Bezeichnung: RKS 2 - 2/2
fS, u, ms
Tiefe: -
Entnahmestelle:
U/Cc -/-
Bearbeiter: Stefan Kronenberger
Datum: 23.02.2023
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====

Trockenmasse:	178.59 g		
8 Siebe ausgewertet			
Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	1.16	0.65	99.35
2.0000	1.62	0.91	98.44
1.0000	2.70	1.51	96.93
0.5000	6.18	3.46	93.47
0.2500	26.33	14.75	78.71
0.1250	77.97	43.69	35.03
0.0630	29.18	16.35	18.68
Schale	33.34	18.68	

Summe Siebrückstände = 178.48 g
Siebverlust = 0.11 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.07114 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.10962 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15957 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18458 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.30402 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (USBR) = - m/s
kf (Seelheim) = - m/s
kf (Zieschang) = - m/s
kf (Kaubisch) = - m/s
kf (Seiler) = - m/s

Ton: -
Schluff: 18.7 %
Sand: 79.8 %
Steine: -
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 18.7 %
Durchgang bei 2.0 mm: 98.4 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.07114 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.09155 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.10962 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.12479 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.13682 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.14808 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15957 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.17165 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18458 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.19867 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.21440 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.23289 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.25849 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.30402 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.39118 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.61900 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.29246 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen
Bericht: 2022-09-0101
Anlage:

Bezeichnung: RKS 3 - 3/3
fS, u, ms, g', gs'
Tiefe: -
Entnahmestelle:
U/Cc -/-
Bearbeiter: Stefan Kronenberger
Datum: 22.02.2023
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====

Trockenmasse:	420.87 g		
10 Siebe ausgewertet			
Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
31.5000	0.00	0.00	100.00
16.0000	11.48	2.74	97.26
8.0000	9.61	2.29	94.96
4.0000	14.58	3.48	91.48
2.0000	10.23	2.44	89.04
1.0000	11.27	2.69	86.35
0.5000	15.02	3.59	82.76
0.2500	40.21	9.60	73.16
0.1250	139.93	33.41	39.75
0.0630	85.61	20.44	19.30
Schale	80.84	19.30	

Summe Siebrückstände = 418.78 g
Siebverlust = 2.09 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.06495 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.09410 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15451 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18723 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.74668 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (USBR) = - m/s
kf (Seelheim) = - m/s
kf (Zieschang) = - m/s
kf (Kaubisch) = - m/s
kf (Seiler) = - m/s

Ton: -
Schluff: 19.3 %
Sand: 69.7 %
Steine: -
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 19.3 %
Durchgang bei 2.0 mm: 89.0 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.06495 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.07913 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.09410 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.11000 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.12574 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.13997 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15451 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.17007 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18723 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.20674 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.23021 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.26786 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.37020 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.74668 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 2.65560 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 8.07954 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.61309 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen
Bericht: 2022-09-0101
Anlage:

Bezeichnung: RKS 4 - 4/2
fS, u, ms
Tiefe: -
Entnahmestelle:
U/Cc -/-
Bearbeiter: Stefan Kronenberger
Datum: 22.02.2023
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====
Trockenmasse: 263.11 g
8 Siebe ausgewertet
Durchmesser[mm] Rückstand [g] Rückstand [%] Durchgang[%]
8.0000 0.00 0.00 100.00
4.0000 0.13 0.05 99.95
2.0000 0.26 0.10 99.85
1.0000 0.67 0.25 99.60
0.5000 4.31 1.64 97.96
0.2500 35.53 13.51 84.45
0.1250 123.84 47.10 37.35
0.0630 35.76 13.60 23.75
Schale 62.45 23.75

Summe Siebrückstände = 262.95 g
Siebverlust = 0.16 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.10028 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15239 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17442 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.25334 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (USBR) = - m/s
kf (Seelheim) = - m/s
kf (Zieschang) = - m/s
kf (Kaubisch) = - m/s
kf (Seiler) = - m/s

Ton: -
Schluff: 23.8 %
Sand: 76.1 %
Steine: -
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 23.8 %
Durchgang bei 2.0 mm: 99.9 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.07649 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.10028 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.11810 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.13092 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.14182 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15239 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.16318 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17442 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.18647 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.19956 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.21406 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.23081 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.25334 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.29515 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.38679 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.24820 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen
Bericht: 2022-09-0101
Anlage:

Bezeichnung: RKS 5 - 5/2
fS, ms[^], u, gs' (^ = stark)
Tiefe: -
Entnahmestelle:
U/Cc -/-
Bearbeiter: Stefan Kronenberger
Datum: 22.02.2023
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====

Trockenmasse:	352.71 g		
8 Siebe ausgewertet			
Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	4.55	1.29	98.71
2.0000	7.51	2.13	96.58
1.0000	11.02	3.13	93.45
0.5000	13.69	3.89	89.56
0.2500	59.92	17.01	72.55
0.1250	137.04	38.90	33.65
0.0630	53.85	15.29	18.36
Schale	64.68	18.36	

Summe Siebrückstände = 352.26 g
Siebverlust = 0.45 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.07251 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.11293 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.16809 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.19828 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.38840 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (USBR) = - m/s
kf (Seelheim) = - m/s
kf (Zieschang) = - m/s
kf (Kaubisch) = - m/s
kf (Seiler) = - m/s

Ton: -
Schluff: 18.4 %
Sand: 78.2 %
Steine: -
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 18.4 %
Durchgang bei 2.0 mm: 96.6 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.07251 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.09366 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.11293 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.12859 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.14171 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.15463 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.16809 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.18251 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.19828 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.21604 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.23727 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.26672 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.31446 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.38840 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.52120 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 1.40477 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.37124 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH
Bonifaciusring 10
45309 Essen

Vorhaben: Versickerungsgutachten Feuerwehrhaus, Herringhausen
Bericht: 2022-09-0101
Anlage:

Bezeichnung: RKS 6 - 6/2
fS, ms[^], u (^ = stark)
Tiefe: -
Entnahmestelle:
U/Cc -/-
Bearbeiter: Stefan Kronenberger
Datum: 22.02.2023
Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

Trockenmasse: 322.68 g
8 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	1.93	0.60	99.40
2.0000	1.62	0.50	98.90
1.0000	1.69	0.52	98.38
0.5000	4.60	1.43	96.95
0.2500	44.39	13.76	83.19
0.1250	167.63	51.98	31.21
0.0630	45.25	14.03	17.18
Schale	55.41	17.18	

Summe Siebrückstände = 322.52 g
Siebverlust = 0.16 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.08590 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.12159 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.16180 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18256 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.26103 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (USBR) = - m/s
kf (Seelheim) = - m/s
kf (Zieschang) = - m/s
kf (Kaubisch) = - m/s
kf (Seiler) = - m/s

Ton: -
Schluff: 17.2 %
Sand: 81.7 %
Steine: -
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %
Durchgang bei 0.06 mm: 17.2 %
Durchgang bei 2.0 mm: 98.9 %
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.08590 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.10671 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.12159 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.13272 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.14251 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.15210 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.16180 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.17188 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18256 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.19393 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.20646 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.22055 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.23733 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.26103 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.30656 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.41384 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.25469 mm