DB Engineering & Consulting GmbH
Region Südwest
Umwelt- & Geo-Service
(I.TV-SW-U (T))
Hinterm Hauptbahnhof 5
76137 Karlsruhe
www.db-engineering-consulting.de

Abfall- & Geotechnischer Bericht

Projekt:	Qualitätsoffensive Schienenknoten Stuttgart (QSS)
Teilprojekt:	Strecke 4800, Bietigheim-Bissingen–Bretten, km 5,0 Bf. Stg.-Feuerbach Weichenverbindungen Gleis 1 u. 132, sowie Beleuchtungsmasten
Planungsphase:	Vorplanung Lph 2
Auftraggeber:	DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH Technisches Projektmanagement Fahrbahn, I.GV(11) Räpplenstr. 17, 70191 Stuttgart
Auftragsnummer DB E&C: Auftragsnummer DB St&S:	P-S000548 / 269290 / 604605 G.016267851
Bearbeiter:	Daniel Bolz, M. Sc.

Dieser Geotechnische Bericht umfasst 24 Seiten und 7 Anlagen. Eine auszugsweise Veröffentlichung ist nicht zulässig.

Karlsruhe, 15.03.2022

i.V. Digital unterschrieben von Tang, Uwe Datum: 2022.03.15 12:41:22 +01'00'

für
Dipl.-Geol. S. Bauersfeld

i.A. Digital unterschrieben von Bolz, Daniel Datum: 2022.03.15 12:24:29 +01'00'

i. A.
Daniel Bolz, M. Sc.

Inhaltsverzeichnis Seite

1 Einleitung 4
1.1 Unterlagen 4
1.2 Vorgang / Aufgabenstellung 6
1.3 Aufschlussarbeiten 6
2 Beschreibung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse 8
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse 8
2.2 Geologischer Überblick 8
2.3 Kampfmittel 9
2.4 Baugrundverhältnisse – Schichtenaufbau und Kennwerte 9
2.5 Homogenbereiche nach VOB-C 10
2.6 Einbringbarkeit von Bauteilen in den Baugrund 10
2.7 Hydrogeologie 12
2.8 Erdbebenzone 12
3 Gründungstechnische Schlussfolgerungen / Bautechnische Empfehlungen 13
3.1 Allgemein 13
3.2 Gründungsempfehlung Lichtmasten 13
3.3 Bemessung Gleisoberbau 15
4 Abfalltechnische Untersuchungen 20
4.1 Bewertungsgrundlagen 20
4.2 Untersuchungsumfang 20
5 Zusammenfassung / Schlussbemerkungen 23

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Abkürzungsverzeichnis	1 Blatt
Anlage 2	Lage- und Aufschlussplan	1 Blatt
Anlage 3	Bohr- und Sondierprofile	1 Blatt
Anlage 4	Bodenmechanische Laborversuche	
Anlage 4.1	Zusammenstellung Laborergebnisse	1 Blatt
Anlage 4.2	Laborversuche Bodenmechanik	47 Blatt
Anlage 5	Chemische Analytik	
Anlage 5.1	Abfalltechnische Untersuchungen: Prüfberichte	7 Blatt
Anlage 5.2	Abfalltechnische Untersuchungen: Auswertungen	2 Blatt
Anlage 6	Fotodokumentation	4 Blatt
Anlage 7	Homogenbereiche nach VOB/C	8 Blatt

1 Einleitung

1.1 Unterlagen

/U1/ Leistungsvereinbarung LEIV Nr. 3U000049 mit der DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH vom 01.08.2021

/U2/ Angebot Nr. 21-30794-2 der DB Engineering & Consulting GmbH vom 09.07.2021

/U3/ Baugrund- und Gründungsgutachten, Eisenbahnbrücke Borsigstraße, 9762 Stuttgart 21, PFA 1.5: Zugführung Feuerbach, Smoltczyk & Partner GmbH, UGG, 02.042012

/U4/ G. 011607299 - Stgt-Feuerbach Umbau Bahnsteig Gleis 130, Strecke 4800, Bietigheim-Bissingen–Bretten, km 4,9; DB Engineering & Consulting GmbH, Daniel Bolz, Projektnummer G. 011607299

/U5/ Lageplan – Infrastrukturmaßnahmen, Machbarkeitsstudie, Perspektiven für die S-Bahn Stuttgart, AP 3 Weiternutzung von Gleis 130 in Feuerbach als Wendegleis für die S-Bahn, M.: 1:1000, Sweco GmbH, August 2017

/U6/ Ergebnisse der Aufschlussarbeiten Fa. WST, Eppelheim, November 2021

/U7/ Laborergebnisse des Bodenmechanischen Labors der DB Engineering & Consulting GmbH, Berlin, Januar 2021

/U8/ Laborergebnisse des chemischen Labors der Fa. SGS Analytics Germany GmbH, Dezember 2021

/U9/ Angaben zu Streckenbelastung übersandt per E-Mail am 09.02.2021 von Herrn Dubravac, Projektingenieur, Technisches Projektmanagement, DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH

/U10/ Kampfmittelvorerkundung, Feuerbach, Strecke 4800, 4801, 4811, km 4,8 – 6,2, Auswertungsprotokoll, 200825601, Bestellung 005S/VFZ29797826, Auftraggeber: Deutsche Bahn AG, Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH, 08.12.2020

/U11/ Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:50000 (Online); Kartenviewer des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg; https://maps.lgrb-bw.de/; abgerufen am 25.01.2022

/U12/ Daten- und Kartendienst der LUBW; Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg; https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/; abgerufen am 25.01.2022

/U13/ Hochwasserrisikomanagement-Abfrage; Online-Dienst zum Hochwasserrisiko-management des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-

Württemberg; https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/; abgerufen am 25.01.2022

/U14/ Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg 1:350.000; Innenministerium Baden-Württemberg, Landesvermessungsamt Baden-Württemberg 2005.

/U15/ Richtlinie (Ril) 836; Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instandhalten; Fassung vom 20.12.1999a mit 1.-7. Aktualisierungen, gültig ab 01.11.2019; DB Netz AG, Frankfurt am Main

/U16/ TM 4-2015-10212 I.NPS 3 zur Ril 819 „Gründungsarten und deren Verwendbarkeit für Komponenten der Leit- und Sicherungstechnik an Gleisstrecken“ DB Netz AG, März 2015

/U17/ Altschotter Richtlinie Ril 880.4010 Bautechnik; Verwertung von Altschotter, DB Netz AG, gültig ab 01.02.2003

/U18/ Handlungshilfe für die Verwertung von Gleisschotter in Baden-Württemberg, Umweltministerium Baden-Württemberg, Stuttgart, März 2008

/U19/ ZTV-E-StB 17; Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe „Erd- und Grundbau“, September 2017

/U20/ Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20; Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen; -Technische Regeln- Fortschreibung durch das Ministerium für Umwelt des Saarlandes, September 2005

/U21/ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV); Ausfertigungsdatum: 10.12.2001; Abrufbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/avv/index.html, Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, abgerufen am 06.04.2021

Weiter kommen die einschlägigen DIN-Normen und Richtlinien für Erd- und Grundbau sowie die Richtlinien und die Eisenbahnspezifischen technischen Baubestimmungen der DB AG zur Anwendung.

1.2 Vorgang / Aufgabenstellung

Die DB Projekt Stuttgart–Ulm GmbH plant die Verbindung von Gleis 1 und Gleis 132 mittels zweier Weichenverbindungen herzustellen. Der Umwelt- und Geo-Service der DB Engineering & Consulting GmbH (im Folgenden: UGS) wurde im Rahmen der Vorplanung entsprechend dem Angebot /U2/ mit der Erkundung sowie der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes zur Bemessung der Gleistragschichten nach Ril836 beauftragt. Mit dem vorliegenden geotechnischen Bericht werden Vorschläge für eine ggf. benötigte Verbesserung des Tragschichtsystems nach Ril 836 sowie für die Gründung von Lichtmasten erarbeitet und die Ergebnisse der umweltanalytischen Untersuchungen des Gleisschotters dargestellt.

1.3 Aufschlussarbeiten

Die Aufschlussarbeiten fanden am 25./26.11.2021 in Tag- und Nachtarbeit durch die Fa. WST GmbH, Eppelheim statt. Die bodenphysikalischen Laborversuche wurden durch das Bodenmechanische Labor Berlin der DB E&C GmbH durchgeführt. Ausgeführt wurden im Umbaubereich insgesamt sechs Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 mit Zielteufen von 3 m unter Ansatzpunkt (m u. AP) sowie zwei KRB mit Zielteufen von 8 m unter Ansatzpunkt. Um indirekte Aussagen über die Lagerungsdichte der Bodenschichten machen zu können, wurden neben den 8m-KRB zwei schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 mit Zielteufen von 8 m ausgeführt /U6/. Vor Beginn der Bohr- und Rammarbeiten wurden durch die WST GmbH punktuelle Freimessungen mit dem Georadarverfahren auf mögliche oberflächennahe Hindernisse im Untergrund durchgeführt. Zur Sicherstellung der Kabel- und Leitungsfreiheit wurden an allen Ansatzpunkten Handschachtungen (S) bis 1,2 m u. AP ausgeführt.

Tabelle 1: Lage der Aufschlusspunkte

Aufschluss-Nr. / Bezeichnung	Station [km]	Lage zur Gleisachse	Ansatzpunkt Höhe [m zu SO]	Bohr-/ Sondierende Tiefe [m u. SO]	Bohr-/ Sondierende Tiefe [m u. AP]	Datum
KRB/DPH 9	4,856	4,45 m bl	-0,33	8,33	8,00	25.11.21
KRB/DPH 10	4,903	1,75 m bl	-0,20	8,20	8,00	26.11.21
S/KRB 11	4,945	In GA	-0,23	3,23	3,00	26.11.21
S/KRB 12	4,998	1,6 m br	-0,19	3,19	3,00	26.11.21
S/KRB 15	5,285	In GA	-0,13	3,13	3,00	26.11.21
S/KRB 16	5,343	1,55 m br	-0,26	3,26	3,00	25.11.21
S/KRB 17	5,383	1,65 m bl	-0,19	3,19	3,00	25.11.21
S/KRB 18	5,425	In GA	-0,21	3,21	3,00	25.11.21

- S – Handschachtung/Schotterschurf; KRB – Kleinrammbohrung; DPH – schwere Rammsondierung; AP: Ansatzpunkt; GA – Gleisachse; SO – Schienenoberkante; bl / br – bahnlinks / -rechts; * Abbruch, kein Bohrfortschritt

Alle Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden auf Schienenoberkante (SO) und Gleisachse (GA) des bestehenden Gleises eingemessen. Dabei wurde SO = 0,0 m angenommen.

Die Lage der Aufschlüsse ist im Lageplan in Anlage 2 dargestellt. In Anlage 3 sind alle ausgeführten Aufschlüsse in Form von Bohr- und Sondierprofilen dargestellt. Die Entnahme von gestörten Bodenproben erfolgte bei Schichtwechsel. Insgesamt wurden aus den abgeteuften Kleinrammbohrungen 38 gestörte Bodenproben sowie 7 Proben des Gleisschotterfeinanteils entnommen. Die einzelnen, auf Bohrmeisterangaben beruhenden Schichtenverzeichnisse können bei Bedarf im Archiv der DB Engineering & Consulting GmbH, Abteilung Geotechnik eingesehen werden.

Alle entnommenen gestörten Bodenproben wurden von uns handspezifiziert. An repräsentativen Proben wurden im bodenmechanischen Labor der UGS Berlin 7 Nass-/Trockensiebungen sowie 1 kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse zur Bestimmung der Korngrößenverteilung durchgeführt. Alle entnommenen gestörten Bodenproben wurden von einem hauseigenen Geologen handspezifiziert. Zur Ermittlung von Bodenwerten und zur genaueren Einteilung der Bodenarten in Bodengruppen nach DIN 18196 und Homogenbereichen nach VOB-C sind ausgewählte Bodenproben bodenphysikalischen Untersuchungen unterzogen worden.
Im Einzelnen wurden folgende bodenmechanischen Laborversuche ausgeführt:

1 x kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892 Teil 4
7 x Nass-/ Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892 Teil 4

Die bodenphysikalischen Laborversuche wurden durch das Bodenmechanische Labor der DB Engineering & Consulting GmbH, Berlin /U7/ durchgeführt.

Die Ergebnisse aller bodenphysikalischen Laborversuche sind in Anlage 4 zusammengestellt.

2 Beschreibung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Feuerbach ist ein Stadtbezirk von Stuttgart und liegt nördlich der Stadtmitte. Der Bf Stuttgart-Feuerbach, an welchen sich die geplanten Weichenverbindungen in aufsteigender Kilometrierung anschließen, befindet sich im östlichen Teil von Feuerbach etwa 3 km vom Neckar entfernt. Der Bahnhof liegt an der Strecke 4800 bei km 4,8, auf einer Höhe von ca. 278 m NN und entsprechend Ril 836 /U15/ innerhalb des Frosteinwirkungsgebietes der Zone I. Der Bahnhof liegt auf einem aufgeschütteten Plateau /U7/, sodass der Geländeverlauf außerhalb des flachen Bahnhofareals künstlich versteilt ist.

2.2 Geologischer Überblick

Gemäß geologischer Karte /U11/ stehen im Untergrund südöstlich des Untersuchungsgebiets Gipskeuper der Grabfeldformation an. Direkt im Anschluss (km aufsteigend) stehen im Bereich der geplanten Weichen Auenlehme und anthropogene Aufschüttungen an.



Abbildung 1:

Ausschnitt aus der Geologischen Karte /U11/;

Stratigraphische Kürzel:

- kmMh: Mainhardt-Formation (Obere Bunte Mergel)
- kmHb: Hassberge-Formation (Kieselsandstein)
- kmSw: Staigerwald-Formation (Untere Bunte Mergel)
- kmSt: Stuttgart-Formation (Schilfsandsteine, Dunkle Mergel)
- kmGr: Grabfeld-Formation („Gipskeuper“, Mittlerer Keuper)
- Slh: Schlick-Einlagerungen
- Lf: Auenlehm (Holozän bis rezent)
- qhy: Anthropogene Ablagerungen, z.B. Aufschüttungen und Auffüllungen (Holozän bis rezent)
- y: Anthropogen verändertes Gelände
- qflL: Lössführende Fließerde
- rbg: Rutschungsbildung

Im Zuge unserer Erkundungen wurde im Gleisbereich bis in Tiefen von 0,28 m bis 1,00 m u. AP Gleisschotter angetroffen. Darunter wurden grob- und gemischtkörnige Auffüllungen bis in Tiefen von 1,90 m u. AP angetroffen. Unterhalb des Gleisunterbaus und den Auffüllungen wurde der

natürlich anstehende Untergrund in Form von stark bis vollständig verwitterte Ton- der Grabfeld-Formation („Gipskeuper“ / Mittlerer Keuper) sowie Auenlehm (Holozän bis rezent) erbohrt. Bis in die maximale Erkundungstiefe von 8,0 m u. AP wurde kein frisches oder geringfügig verwittertes Festgestein angetroffen.

2.3 Kampfmittel

Für das Projektgebiet „Feuerbach, Strecke 4800, 4801, 4811, km 4,8 - 6,2“ konnte nach Auswertung der vorliegenden Luftbildserien und Unterlagen eine potenzielle Kampfmittelbelastung ermittelt werden /U10/. An den Bohransatzpunkte wurden daher von der Fa. WST GmbH punktuelle Freimessungen mit dem Georadarverfahren auf mögliche oberflächennahe Hindernisse im Untergrund durchgeführt /U6/.

2.4 Baugrundverhältnisse – Schichtenaufbau und Kennwerte

In Anlehnung an das Bestandsgutachten /U4/ wurde die folgende Tabelle der erkundeten Schichten erstellt.

Tabelle 2: Lage der im Rahmen der aktuellen Erkundungskampagne /U6/ ausgeführten Aufschlusspunkte

Schichtnr. entspr. Baugrundmodell	Beschreibung	Bodengruppe DIN 18196	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	Wasserdurchlässigkeit [m/s]
0.1	Gleisschotter	--	k. A.	k. A.
1.1	Auffüllung aus grob- und gemischtkörnigen Kiesen, locker-mitteldichte Lagerung	[GI, GU]	F1/F2	10^{-2}…10^{-5}
1.2	Auffüllung aus gemischtkörnigen Kiesen, locker-mitteldichte Lagerung	[GU*]	F3	10^{-5}…10^{-6}
2.1a/b	Leicht--und mittelplastische Tone, steife bis halbfeste Konsistenz	TL, TM	F3	10^{-7}…10^{-12}

k. A.: keine Angaben

Es wurden grob- und gemischtkörnige Auffüllungen der Bodengruppen [GI, GU] (Schicht 1.1) sowie [GU*] (Schicht 1.2) in lockerer bis mitteldichter Lagerung erkundet. Unterhalb der Auffüllungen wurden bindige Böden der Bodengruppen TL und TM in weich bis steif-halbfester (Schicht 2.1a) bzw. halbfester Konsistenz (Schicht 2.1b) erkundet.

Den erkundeten Böden können für erdstatische Berechnungen entsprechend dem Bestandsgutachten /U3/ die in der folgenden Tabelle angegebenen, charakteristischen Bodenrechenwerte zugeordnet werden.

Tabelle 3: Bodenrechenwerte

Schicht	DIN 18196 DIN 14689	Konsistenz	cal γ_k [kN/m³]	cal γ'_k [kN/m³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	c'_u [kN/m²]	$E_{s,k}$ [1)] [MN/m²]
Schicht 1: Auffüllungen								
1.1	[GI, GU]	l, m	17,0	9,5	32,5	--	--	20
1.2	[GU*]	m	16,5	9,5	32,5	--	--	20
Schicht 2: Verwitterungslehm								
2.1a	TL, TM	st, st-hf	19,5	10,0	27,5	15	100	15
2.1b		hf	20,5	10,5	22,5	30	250	30

st: steif; hf: halbfest; l: ocker; m: mitteldicht
[1)]Hinweis: Der Steifemodul $E_{s,k}$ ist spannungsabhängig und nimmt mit der Höhe der Überdeckung zu. Die Angaben für den Steifemodul $E_{s,100}$ gelten bei einer Spannung σ =100 kN/m² bei Lockergestein, die Ermittlung des spannungsabhängigen Steifemoduls $E_{s,k}$ ergibt sich nach der Gleichung:

$$E_S = E_{S,100kN/m^2}\left(\frac{\sigma}{100kN/m^2}\right)^w$$, wobei w ein Parameter ist und σ die betrachtete Spannung.

Der Parameter w ist in Abhängigkeit der Bodenart zu wählen:

Organische Böden	w=0,85-1,0
Tone	w=0,85-1,0
Schluffe	w=0,80-0,95
Sand/Kies	w=0,55-0,70

2.5 Homogenbereiche nach VOB-C

Eine Einteilung der Baugrundschichten in Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN ATV 18300, Bohrarbeiten nach DIN ATV 18301 und für Ramm- und Rüttelarbeiten nach DIN ATV 18304 wurde im Rahmen des hier vorliegenden Gutachtens erstellt und ist in Anlehnung an das Bestandsgutachten /U4/ in Anlage 7 dargestellt. Die Einteilung in Homogenbereiche ist als Empfehlung zu sehen, die auf dem aktuellen Kenntnisstand basiert und die mit fortschreitender Planung, insbesondere unter Berücksichtigung von Bauzuständen und -phasen, überprüft und ggf. fortgeschrieben werden muss. Die geotechnisch Sachverständigen der DB Engineering & Consulting GmbH, Geotechnik sind gerne bereit den Planer im Rahmen eines zusätzlichen Leistungspaketes hierbei zu unterstützen.

2.6 Einbringbarkeit von Bauteilen in den Baugrund

Eine Einschätzung der Böden hinsichtlich der Einbringbarkeit von Bauteilen (z.B. nach DIN-Norm) gibt es nicht. Nach DIN ATV 18304 sind Böden in gerätespezifische Homogenbereiche einzuteilen, um das Einbringen von Bauelementen mittels rammender oder pressender Arbeitsweise beurteilen zu können. Die vorgeschlagene Einschätzung ist im Zuge der Entwurfsplanung durch den

Planer bzw. einen geotechnischen Sachverständigen (ggf. untermauert durch weitere geotechnische Erkundungen) an die vorgesehenen Arbeitsverfahren und Geräte anzupassen.

Tabelle 4: Orientierende Einschätzung der Einbringbarkeit von Bauelementen mittels rammender Arbeitsweise

Schicht	Boden	Einbringbarkeit[1)]
1.1	Auffüllungen aus grob- und gemischtkörnigen Kiesen/Sanden, locker-mitteldichte Lagerung	leicht bis mittelschwer[2)]
1.2	Auffüllungen aus schluffigen Sanden, locker-mitteldichte Lagerung	
2.1a	Gemischt- und feinkörnige Böden, weiche bis halbfeste Konsistenz	
2.1b	Gemischt- und feinkörnige Böden, halbfeste bis feste Konsistenz	schwer

[1)]Einbringbarkeit bezogen auf DPH nach DIN EN ISO 22476-2 (Spitzenquerschnitt 15 cm^2, Spitzendurchmesser 43,7 mm, Masse des Rammbären 50 kg, Fallhöhe 0,5 m)
[2)] Bei Vorhandensein von Steinen schwer bis nicht rammbar

Blöcke / große Steine mit einem Durchmesser ≥ 30 cm wurden in den ausgeführten Aufschlüssen nicht erkundet, können aber in den Auffüllungen nicht ausgeschlossen werden. Bei sehr locker und locker gelagerten Böden kann es bei Ramm- oder Rüttelarbeiten zu Setzungen im Boden im Nahbereich der Arbeiten kommen.

Die erkundeten Baugrundschichten können grundsätzlich als rammfähig eingeschätzt werden. In der Baugrundschicht 2.1b ist jedoch ggf. ein Vorbohren notwendig. Es ist ein fachgerechtes Rammen mit entsprechend geeigneter (schwerer) Technik, ausreichend bemessener Bauteile und Erfahrung erforderlich. Beim Rammen sind zusätzlich Geräte zur Hindernisbergung (ggf. Steine) bzw. Beseitigung vorzuhalten.
Sofern Rammarbeiten vorgesehen sind, empfehlen wir zur Auswahl der Rammtechnologie und Rammgeräte eine Fachfirma einzuschalten und Proberammungen vorzusehen. Die von uns vorgenommenen Einschätzungen zur Rammbarkeit schließen nicht die Erfahrungen von Baufirmen bei der Durchführung von Rammarbeiten mit ähnlichen Baugrundverhältnissen aus.
Die Ausführung von Verdrängungselementen (z. B. Rammrohre) regelt die DIN EN 12699:07/2015. Nach den aktuellen Eisenbahnspezifischen Technischen Baubestimmungen (EiTB) Stand 01/2022 des Eisenbahnbundesamtes (EBA) ist im Bahnbereich weiterhin noch die DIN EN 12699:05/2001 inkl. DIN SPEC 18538:02/2012 zu beachten.

2.7 Hydrogeologie

Der Untersuchungsbereich befindet sich gemäß des Onlinedienstes der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) /U12/ außerhalb festgesetzter Wasserschutzgebiete jedoch innerhalb eines erweiterten Heilquellenschutzgebietes. Es sind keine Grundwassermessstellen in der Nähe des Untersuchungsgebietes. Als Hydrogeologische Einheit werden Jungquartäre Flusskiese und Sande sowie Gipskeuper und Unterkeuper als Grundwasserleiter bzw. Grundwassergeringleiter genannt /U12/. Ein freier Wasserspiegel wurde in den ausgeführten Aufschlüssen bis zur maximalen Erkundungstiefe von 8,0 m u. GOK nicht eingemessen. Die Bodenproben wurden als trocken bis feucht angesprochen. Es ist daher davon auszugehen, dass die Erkundungsbohrungen das Grundwasser nicht erreicht haben. Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb der Überflutungsflächen von Hochwasserereignissen /U12/. Einschließlich eines Zuschlags von 1,0 m aufgrund der Hanglage ergibt sich ein Bemessungswasserstand von 270,0 m ü. NHN bzw. 6,8 m unter Geländeoberkante (GOK).

2.8 Erdbebenzone

Nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg M 1:350.000 (Ausgabe 2005) /U14/ befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone 1. Die Untergrund- / Baugrundklassen-Kombination ist B-R. Laut Anlage A1.2.9/1 der Eisenbahnspezifischen technischen Baubestimmungen (EiTB) ist bis zur Bauaufsichtlichen Einführung der DIN EN 1998 in den Erdbebenzonen 1-3 der Nachweis der Erdbebenbeanspruchung nach DIN 4149:2005-04 durchzuführen.

3 Gründungstechnische Schlussfolgerungen / Bautechnische Empfehlungen

3.1 Allgemein

Für die Lichtmasten gilt, dass die Erdarbeiten außerhalb des Einflussbereiches von Eisenbahnverkehrslasten, sowie oberhalb des Einflussbereiches von Grundwasser von uns der geotechnischen Kategorie 1 zugeordnet werden. Alle Erdarbeiten und alle Baubehelfe im Einflussbereich von Eisenbahnverkehrslasten werden der geotechnischen Kategorie 2 zugeordnet. Der Bf Stuttgart-Feuerbach liegt nach Anhang 04 des Moduls 4101 der Ril 836 /U15/ in einem Gebiet mit Frosteinwirkungsgrad I. Eine frostfreie (mind. 0,8 m unter Geländeoberkante bzw. 1,0 m unter Schienenoberkante) Gründung von Bauteilen ist zu berücksichtigen.
Die Auswahl von Gründungsarten für Masten im Geltungsbereich der DB Netz AG hat nach der Gründungsmatrix zur TM 4-2015-10212 I.NPS 3 /U16/ zu erfolgen. Erfahrungsgemäß werden dabei Rammrohrgründungen und nur in Einzelfällen Betonmonolithen bevorzugt. In Einzelfällen ist zudem eine Rammrohrgründung nach statischer Bemessung möglich.

3.2 Gründungsempfehlung Lichtmasten

3.2.1 Gründung auf Betonmonolith

Für die Flachgründung von niedrigen Gleisgassenbeleuchtungen können Fertigteilfundamente der Fa. Bauer Kabel nach TM 4-2019-10622 I.NPS3 oder individuelle Eingrabmastgründungen nach TM 4-2019-10598 I.NPS3 verwendet werden. Für Eingrabmastgründungen sind Einzelstatiken anhand der vorliegenden Baugrundverhältnisse zu erstellen.

Für hohe Gleisgassenbeleuchtungen können alternativ auch Betonmonolithen entsprechend der Einbauanweisungen Nr. 8240.21t (Fa. Railbeton) und Nr. 8240.23t (Fa. bbL GmbH) nach TM 4-2015-10212 I.NPS3 Verwendung finden. Entsprechend der Einbauanweisung 8240.21t (Fa. Railbeton) ist der Einsatz von monolithischen Beton-Fertigteilfundamenten für ebenes Gelände oder im Einschnitt vorgegeben. Im Bereich von Böschungen kann das Fundament nicht eingesetzt werden. Entsprechend der Einbauanweisung 8240.21t ist die Sohle der Baugrube nach ausgeführten Erdarbeiten nachzuverdichten. Zum exakten Einbau des Fundamentes ist in der Sohle ein exakt in Bezug auf die Höhe und horizontaler Ausrichtung abgezogenes Planum herzustellen. Dies kann durch ein Sand-Kies-Gemisch erfolgen. Die maximale Stärke dieser Schicht soll 7 cm nicht überschreiten.

Entsprechend der Einbauanweisung 8240.23t (Fa. bbL GmbH) sind als Einbausituation ebenes Gelände oder Böschungen ab Fundament mit bis zu 20° Neigung berechnet. Entsprechend der Einbauanweisung 8240.23t ist die Sohle der Baugrube nach ausgeführten Erdarbeiten

ausreichend zu verdichten. Auf der Baugrubensohle ist ein Planum von mind. 10 cm aus erdfeuchtem Beton mind. C12/C15 zu erstellen.

Die erkundeten Bodenschichten sind aus geotechnischer Sicht, z.T. nach einer Nachverdichtung zum Abtrag der Lasten aus einer Signalgründung mittels Fertigteilfundamente oder Betonmonolith geeignet. Wir empfehlen vor der Verdichtung eventuell vorhandene größere Steine aus der Aushubsohle auszusortieren und durch geeignetes verdichtungsfähiges Material nach ZTV E-StB /U19/ zu ersetzen. Sollten Weichschichten (weiche, weich-steife Tone) im Gründungsbereich erkundet werden, empfehlen wir zur Homogenisierung des Untergrundes, eine Ausgleichsschicht (geeignetes verdichtungsfähiges Material nach ZTV E-StB oder Magerbeton) von ≥ 0,1 m aufzubringen.

Die Einbauanweisungen 8240.21t und 8240.23t und Regelzeichnungen S 8240.21 und S 8240.23 sind zu beachten. Die Einbauanweisungen sind in Verbindung mit den jeweiligen Plänen zur Einbausituation und der Tabelle der DB Regelzeichnungen S 8240.21 bzw. S 8240.23 anzuwenden.

3.2.2 Gründung mittels Rammrohr

Alternativ können die Beleuchtungsmaste auch mittels Rammrohr gegründet werden. Die Hinweise zur Rammfähigkeit der einzelnen Schichten können dem Kapitel 3.2.1 entnommen werden. In der Baugrundschicht 2.1b sind evtl. Auflockerungsbohrungen notwendig.

Zur vereinfachten Bemessung der Rammrohrgründungen sind die Einbaueinweisungen der Serie 8240.xx.xt der DB Netz AG zu befolgen. Sind die dort angegebenen Mindestanforderungen an den Baugrund am jeweiligen Gründungsstandort erfüllt, können Standardlängen für die Rammrohre verwendet werden und die Rohrwanddicke angegeben werden.

Nach aktuellem Stand werden die Mindestanforderungen an den Baugrund (Mindestboden-Kennwerte) entsprechend S8240.25.3 t von den Baugrundschichten 1.1, 1.2, 2.1a und 2.1b eingehalten. Für die Schicht 2.1a ist die Rohrwanddicke auf 14,2 mm zu erhöhen.

Wir weisen darauf hin, dass wir dem aktuellen Kenntnisstand entsprechend Austauschbohrungen empfehlen. Die vorgebohrten Löcher sind mit Sand/Kies zu verfüllen, welcher beim Rammen verdichtet wird. Wir gehen davon aus, dass für das eingebrachte kiesige bzw. sandige Material bei fachmännischer Ausführung eine mind. mitteldichte Lagerung angenommen werden kann. Demnach wären die Mindestanforderungen an den Baugrund entsprechend S8240.25.3 t für das eingebrachte kiesige/sandige Material eingehalten.

3.3 Bemessung Gleisoberbau

3.3.1 Beschreibung vorhandener und geplanten Bauwerke/Fahrwegkonstruktionen

Im geplanten Umbaubereich befinden sich nach den uns vorliegenden Unterlagen keine Ingenieur-Bauwerke im Untergrund. Parallel zum Gleis verläuft im Umbaubereich die Friedrich-Scholer Straße.

Im Bereich der geplanten Weichen und Masten ist augenscheinlich eine Tiefenentwässerung vorhanden. Im gesamten Untersuchungsgebiet sind Betonschwellen verbaut. Angaben über die Art der neuen Schwellen liegen nicht vor.

Die zwei geplanten Weichenverbindungen befindet sich bei ca. km 5,0 sowie km 5,3 der Strecke 4800 in Nähe des Bahnhofsbereich Stgt-Feuerbach und sollen die Gleis 1 und 132 verbinden.

Beauftragt wurde die Baugrunderkundung für die o. g. Weichen plus ca. 15 m anschließendes Gleis. Die vier Weichen liegen in einem Kurvenbereich. Die Schwellenoberkanten liegen durch den Schotterunterbau oberhalb der Höhe der Geländeoberkante.

3.3.2 Benennung der bahnbetrieblichen Streckenangaben

Die Maßnahme ist dem Kriterium „Neubau“ zuzuordnen. Entsprechend den uns vorliegenden Angaben /U9/ gehen wir von einer Gleisbelastung von 90.720 t/d und einer maximalen Geschwindigkeit im VzG von Vmax= 60 km/h für die Weichen aus. Die max. Radsatzlast beträgt 22,5 t. Der untersuchte Streckenabschnitt liegt im Frosteinwirkungsgebiet I nach Ril 836.

3.3.3 Anforderungen Planum/ Tragbereich

Im vorliegenden Fall ergeben sich gemäß Ril 836.4101A01 Seite 1, 836.4101A04 Seite 1 und Modul 836.4101A02 die in den folgenden Tabellen dargestellten Anforderungen an das bestehende Tragschichtsystem und den Unterbau/Untergrund.

Die Einstufung erfolgte für den Weichenneubau nach der Geschwindigkeit und dem Frosteinwirkungsgebiet wobei die jeweils höchste Einstufung maßgebend ist.

Tabelle 5: Regelanforderungen an den Unterbau unter Gleisen auf Erdkörpern

<table>
<tr><td colspan="2">Kriterium
Einstufung Geschwindigkeit
Einstufung Gleisbelastung
Frosteinwirkungsgebiet
Oberbau</td><td colspan="3">Neubau, Schotteroberbau
≤ 80 km/h
--
I
Schotter</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Oberfläche Tragschicht (OFTS)</td><td>Verformungsmodul [MN/m²]</td><td colspan="2">Verdichtung [-]</td></tr>
<tr><td>$E_{v2} \geq 80$

$E_{vd} \geq 40$</td><td colspan="2">$D_{Pr} \geq 0{,}97\%$ (GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST, OK)
$D_{Pr} \geq 95\%$, $n_A < 12\%$ (GU*, GT*, SU*, ST*, U, T)
bis Dammsohle</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Mindestdicke vorhandener frostsicherer Aufbau unter Schwelle [cm]</td><td colspan="3">Bei Böden der Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-STB17 unterhalb OFTS</td></tr>
<tr><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Oberfläche Planum (Pl) [1)]</td><td>(für GW, GI, SW, SI, GE, SE, GU, GT, SU, ST)</td><td rowspan="2">$E_{v2} \geq 45$</td><td>$E_{vd} \geq 30$</td><td>$D_{Pr} \geq 0{,}97$</td></tr>
<tr><td>(für GU*, GT*, SU*, ST*, U, T)</td><td>$E_{vd} \geq 25$</td><td>$D_{Pr} \geq 0{,}95$</td></tr>
<tr><td colspan="2">abzusichernder Tragbereich</td><td colspan="3">bis 1,5 m unter SO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Anforderung an den Tragbereich (bestehende Erdbauwerke und natürlicher Untergrund)</td><td colspan="3">Konsistenzindex $I_c \geq 0{,}6$ (weiche Konsistenz)
Lagerungsdichte $I_D > 20\%$ (lockere Lagerung)</td></tr>
</table>

[1)] bei qualifizierter Bodenverbesserung/Einbau von Geotextil der Anwendungsfälle 3.5 und 3.6 werden andere Werte benötigt

3.3.4 Bestehender Oberbau/Unterbau

Gleisschotter

Weichenverbindung bei km 5,0

Die Mächtigkeit des Gleisschotters liegt bei ca. 0,39 m bis 0,79 m unter Betonschwellenunterkante. Somit wird im Bereich von KRB 11 die nach RiL 820.2010 zulässige maximale Mächtigkeit von 0,60 m überschritten. Der Schotter hat nach augenscheinlicher Schätzung in den ausgeführten Schürfen einen durchschnittlichen Feinanteil <31,5mm von ca. 30 % und ist durchgehend als mechanisch reinigungsfähig einzustufen. Der Feinanteil besteht überwiegend aus Schotterabrieb und Bodenmaterial der Sand- und Schluff-Korngröße. Organoleptisch wurden im Schotter keine chemischen Verschmutzungen festgestellt.

Weichenverbindung bei km 5,3

Die Mächtigkeit des Gleisschotters liegt bei ca. 0,07 m bis 0,39 m unter Betonschwellenunterkante. Somit wird bereichsweise die nach RiL 820.2010 zulässige minimale Mächtigkeit von 0,15 m unterschritten. Der Schotter hat nach augenscheinlicher Schätzung in den ausgeführten Schürfen einen durchschnittlichen Feinanteil <31,5mm von ca. 30 % und ist durchgehend als mechanisch reinigungsfähig einzustufen. Der Feinanteil besteht überwiegend aus Schotterabrieb und Bodenmaterial der Sand- und Schluff-Korngröße. Organoleptisch wurden im Schotter keine chemischen Verschmutzungen festgestellt.

Unterbau

Weichenverbindung bei km 5,0

Unterhalb des Gleisschotters wurde an KRB 11 eine ca. 0,80 m und an KRB 12 eine ca. 0,70 m dicke Schicht aus Auffüllungen der Bodengruppen [GI] und [GU] erkundet. Diese wurde an KRB 12 untersucht und entspricht anhand ihrer Kornverteilung weitestgehend einem KG 2 nach DBS 918 062.

Weichenverbindung bei km 5,3

Unterhalb des Gleisschotters wurde eine ca. 0,72 m bis ca. 1,30 m dicke Schicht aus Auffüllungen der Bodengruppen [GU] und [GU*] erkundet, welche anhand ihrer Kornverteilung überwiegend einem KG 2 nach DBS 918 062 entspricht.

Anstehender Untergrund

Im Bereich der geplanten Weichen wurde unter dem Oberbau (Schotter plus KG 2) bis zum Erreichen der Zielteufen von 3,0 m u. SO bindige Böden der Bodengruppen TL und TM in steifer bis halbfester Konsistenz (Schicht 2.1a und 2.1b) erkundet.

3.3.5 Planumsverbesserung nach Ril 836.4105A01

Aufgrund des Neubaus in neuer Lage kann das Diagramm für den Bereich der neuen Weiche nicht angewendet werden.

3.3.6 Schutzschichten nach Ril 836.4101

Um das geforderte Verformungsmodul der OFTS von $E_{V2} \geq 80$ zu erreichen, ergeben sich bei einer Bemessung von Schutzschichten nach Ril 836.4101A05 Bild A 5.2 für ein Berechnungsmodul E_H im Planum von 25 MN/m^2 für den Bereich um die Weichen folgende Mindestdicken einer mineralischen Schutzschicht:

Neubau Weiche 45 cm KG 1

3.3.7 Alternativen zum Einbau einer mineralischen Schutzschicht

Geotextil

Bei Einsatz von Geogittern/Geoverbundstoffen darf die Dicke um 25 % reduziert werden sofern die verbleibende Restdicke mindestens 20 cm beträgt.

Bodenverbesserung

Eine Bodenverbesserung zur Verringerung der mineralischen Schutzschichten ist aufgrund des Vorkommens von nur bedingt geeigneten Böden (TM, bzw. Gefahr von erhöhtem Sulfatgehalt) mit umfangreichen Laborversuchen im Vorfeld verbunden. Die Durchführung einer Bodenverbesserung wird daher aufgrund der geringen Größe des Baufeldes nicht empfohlen.

3.3.8 Empfehlungen zur Entwässerung

Wir empfehlen für den Neubau der Weichenverbindungen an km 5,0 sowie km 5,3 im Bereich zwischen den Gleisen den Einbau einer Schutzschicht KG 1 und deren Anschluss an geeignete Entwässerungsanlagen.

3.3.9 Auswirkungen auf Oberflächengewässer und Grundwässer

Aufgrund der nicht versickerungsfähigen Böden im Untersuchungsbereich ist keine direkte Versickerung des im Gleisbereich anfallenden Tagwassers in den Untergrund möglich. Der Bau von Entwässerungsanlagen mit gesammelter Versickerung unterliegt in Baden-Württemberg der Genehmigungspflicht durch die zuständigen Behörden.

3.3.10 Geotechnische Hinweise zur Bauausführung Oberbau

- Für alle Erdarbeiten sind die Qualitätsanforderungen an Tragfähigkeit und Verdichtung des Unterbaues/Untergrundes gemäß Ril 836.4101 (siehe Tabelle 5 in Kapitel 3.3.3) nachzuweisen. Die Verdichtungsarbeiten sind so auszuführen, dass im Hinblick auf ein gleichmäßiges Tragverhalten eine möglichst hohe Homogenität erzielt wird.
- Die Eignung der als Schutzschicht vorgesehenen Materialien ist im Vorfeld der Baumaßnahme entsprechend DBS 918 062 nachzuweisen (z.B. Ungleichförmigkeit, Filter-stabilität, Frostsicherheit, Wasserdurchlässigkeit u.ä.).
- Sollten während der Bauarbeiten auf dem Planum Schottersäcke festgestellt werden, sind diese vollständig zu entfernen und zur Vermeidung von Wasserlöchern mit KG1-Material aufzufüllen und zu verdichten.
- Die Bemessung des Tragschichtsystems wurde anhand der aktuellen Erkundungsergebnisse durchgeführt. Nach dem Freilegen der Oberfläche Tragschicht (ehemals Planum) bzw. des Planums (ehemals Erdplanum) sind die Verhältnisse vor Ort mit den Erkundungsergebnissen der hier berücksichtigte Bestandsaufschlüsse zu vergleichen und die Bemessung ist ggf. zu präzisieren.
- Es ist darauf zu achten, dass bei Herstellung des Quergefälles auf den jeweiligen Planumsebenen dieses bis an eine geeignete Entwässerungsanlage heran hergestellt wird, um ein ungehindertes Abfließen des Oberflächenwassers aus dem Gleiskörper zu ermöglichen.
- Geokunststoffe sind in Längsrichtung des Gleises mit möglichst voller Verlegebreite auf dem sauber abgeglichenen Erdplanum mit einem Quergefälle von 5% zu verlegen. Auf eine faltenfrei und straff auf dem Erdplanum aufliegende Verlegung ist zu achten. Für zwei- und mehrgleisige Strecken ist eine Einbaubreite der Geokunststoffe von ≥ 4,0 m und für eingleisige Strecken von ≥ 4,5 m zu wählen. Beim gleislosen Einbau der Schutzschicht sind die Geokunststoffbahnen gegen Windangriff zu sichern. Die Stöße der Kunststoffe sind 50 cm zu überlappen. Bei der Verlegung sind eventuelle spezielle Verlegehinweise des Herstellers oder Lieferers zu beachten. Ein Stopfen der Gleisbettung sollte erst nach Einbringen des Grundschotters auf dem Geokunststoff erfolgen.
- die anstehenden bindigen Böden werden als stark wasserempfindlich eingestuft. Da der bindige Boden bei Niederschlägen und dynamischen Belastungen aufweichen und durchwalkt werden kann, empfehlen wir die Bauarbeiten abschnittsweise rückschreitend durchzuführen. Das freigelegte Planum darf nicht mit schwerem Gerät oder Radfahrzeugen befahren und direkt überbaut werden.

4 Abfalltechnische Untersuchungen

4.1 Bewertungsgrundlagen

4.1.1 Gleisschotter

Die Analysenergebnisse der Schotteruntersuchungen sind auf die Kornfraktion zu beziehen, die anfällt und entsorgt werden soll:

- Bei einem *offensichtlich unbelasteten* Gleisobjekt sind bei Entsorgung der Gesamtfraktion die aus der Feinfraktion (0 – 31,5 mm) ermittelten Analysenergebnisse auf die Gesamtfraktion (0 – 63 mm) umzurechnen. Hierbei wird ein Feinkornanteil von 33 % zugrunde gelegt. Bei höherem nachgewiesenen Feinanteil (s. Tabelle oben) ist dieser für die Umrechnung anzusetzen. Es wird davon ausgegangen, dass die Schotterfraktion (31,5 – 63 mm) unbelastet ist. Sofern die Belastung der Feinfraktion für Parameter über dem 4-fachen des Z2-Wertes liegt, ist das Untersuchungsergebnis der Feinfraktion direkt als Ergebnis für die Gesamtfraktion heranzuziehen, eine Umrechnung ist dann nicht zulässig.
- Bei einem *erkennbar belasteten* Gleisobjekt sind bei Entsorgung der Gesamtfraktion die aus der Feinfraktion ermittelten Analysenergebnisse direkt zur Einstufung der Gesamtfraktion heranzuziehen.
- Zur Bewertung der bei einer *Bettungsreinigung* anfallenden Feinfraktion ist das Analysenergebnis direkt zur Einstufung heranzuziehen.

Die Zuordnung in Einbauklassen (für die Verwertung in technischen Bauwerken) erfolgt für das Schottermaterial auf der Grundlage der Handlungshilfe Gleisschotter Baden-Württemberg /U18/. Da in der Handlungshilfe Gleisschotter nicht enthalten, erfolgt die Zuordnung der Schwermetalle + Arsen im Feststoff gemäß Altschotterrichtlinie der DB /U17/.

4.2 Untersuchungsumfang

Zur orientierenden abfalltechnischen Einstufung der anfallenden Aushubmassen wurden im Bahnhof Stuttgart-Feuerbach unter fachtechnischer Begleitung durch einen Mitarbeiter der DB Engineering & Consulting GmbH durch die Firma WST GmbH, Eppelheim insgesamt 8 Kleinrammbohrungen sowie 2 schwere Rammsondierungen ausgeführt. Der Untersuchungsbereich liegt bei ca. Bahn-km 4,9 bis 5,3.

Aus den Entnahmepunkten wurde eine Mischprobe des Gleisschotters hergestellt und nach den Parametern der Handlungshilfe Gleisschotter Baden-Württemberg /U18/ sowie der Altschotterrichtlinie Ril 880.4010 der DB /U17/ untersucht.

Die chemischen Untersuchungen erfolgten jeweils durch das Labor der Fa. SGS Analytics GmbH in Augsburg /U8/. Die Prüfberichte sowie die entsprechenden Auswertungen finden sich in Anlage 5.

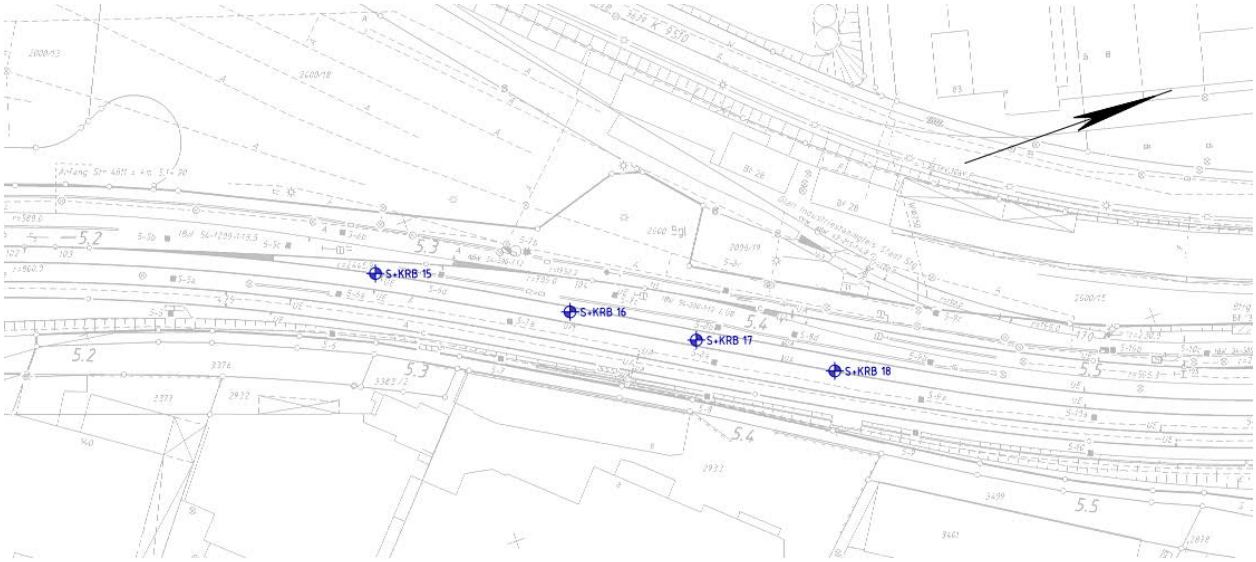


Abbildung 2: Übersichtslageplan der Kleinrammbohrungen (siehe Anlage 2)

Tabelle 4: Zuordnung und Einstufung der Mischprobe

Probe:	MP 1, Schurf 15-18
Proben-Nr:	UAU-21-0151468/01
Herkunft:	KRB 15 0,0-0,6 m KRB 16 0,0-0,6 m KRB 17 0,0-0,6 m KRB 18 0,0-0,6 m
Art:	mineralisch, anorganisch, organisch
Prüfbericht:	UAU-21-0151468/01-1
Laboreingang:	16.12.2021
Untersuchungsumfang:	Handlungshilfe Gleisschotter Baden-Württemberg /U18/+ Altschotter Richtlinie /U17/
Laborfertigstellung:	21.12.2021
Zuordnungswert nach Handlungshilfe Gleisschotter und Altschotterrichtlinie	Z1.1
maßgebende Parameter:	---
Abfallschlüssel:	17 05 08 (nicht gefährlich)

Der Gleisschotter ist in der Feinfraktion (<31,5mm) sowie in der Gesamtfraktion in die Zuordnungsklasse Z1.1 einzustufen. Der Gleisschotter ist damit in die Zuordnungsklasse Z1.1 einzustufen und mit der AVV Nummer 17 05 08 zu bewerten und zu verwerten. Die Einstufungen in der Gesamtfraktion sind maßgeblich im vorliegenden Fall.

5 Zusammenfassung / Schlussbemerkungen

Im Rahmen des Projektes Qualitätsoffensive Schienenknoten Stuttgart (QSS) ist der Neubau von 2 Weichenverbindungen sowie von Lichtmasten geplant.

Baugrundverhältnisse

An der Weichenverbindung an km 5,0 wurden 0,39 m bis 0,79 m mächtige Schotterschichten erkundet. An der Weichenverbindung an km 5,3 lagen die Schottermächtigkeiten bei 0,07 m bis 0,39 m. Unter dem Schotter wurde an beiden Weichenverbindungen in Gleisachse eine ca. 0,70 m bis ca. 1,30 m mächtige tlw. schwach schluffige Kiesschicht angetroffen, welche anhand ihrer Sieblinie überwiegend einem KG 2-Material entspricht.
Unterhalb des Gleisunterbaus und den Auffüllungen wurde an beiden Weichenverbindungen der natürlich anstehende Untergrund als gemischt- und feinkörnige Böden in Form von stark bis vollständig verwitterte Ton- und Schluffsteine der Grabfeld-Formation („Gipskeuper“ / Mittlerer Keuper) sowie Auenlehm (Holozän bis rezent) erbohrt.

Hydrologie

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Wasserschutz- und Überschwemmungsgebieten. Es wurde kein freies Grundwasser im Zuge unserer Baugrunderkundungen mit einer maximalen Aufschlusstiefe (KRB) von 8,0 m unter Ansatzpunkt angetroffen. Einschließlich eines Zuschlags von 1,0 m aufgrund der Hanglage ergibt sich auf dieser Grundlage ein Bemessungswasserstand von 270,0 m ü. NHN bzw. 6,8 m unter Geländeoberkante (GOK).

Gründungsempfehlungen Lichtmasten

Die erkundeten Bodenschichten sind aus geotechnischer Sicht, mit Ausnahme der bindigen Böden in weicher und weich-steifer Konsistenz, z.T. nach einer Nachverdichtung zum Abtrag der Lasten aus einer Signalgründung mittels Fertigteilfundamente oder Betonmonolith geeignet. Sollten Weichschichten (weiche, weich-steife Tone) im Gründungsbereich erkundet werden, empfehlen wir zur Homogenisierung des Untergrundes, eine Ausgleichsschicht (geeignetes verdichtungsfähiges Material nach ZTV E-StB oder Magerbeton) von ≥ 0,1 m aufzubringen.

Alternativ können die Beleuchtungsmaste auch mittels Rammrohr gegründet werden.

Empfehlungen zum Gleisoberbau

Es wird im Bereich beider Weichenverbindungen der Einbau von 45 cm KG1-Material unterhalb des Schotters empfohlen. Durch ein Geotextil kann die Mächtigkeit um 25% reduziert werden.

Orientierende abfalltechnische Untersuchungen

Die Ergebnisse der orientierenden, chemischen Untersuchung der voraussichtlich anfallen Ausbaustoffe sind in Kapitel 4 dargestellt. Entsprechend den Analysenergebnissen der untersuchten Mischproben ergibt sich für den Gleisschotter eine Einstufung in der Gesamtfraktion in die Zuordnungsklasse Z1.1. Das untersuchte Material ist im Nachweisverfahren als nicht gefährlicher Abfall einzustufen.
Die punktförmig durchgeführten Gleisschotteruntersuchungen geben einen Überblick über die vorhandenen Untergrundverhältnisse, sie schließen jedoch Abweichungen in Teilbereichen nicht aus. Wir empfehlen uns einzuschalten, wenn sich Abweichungen von den Untersuchungsergebnissen ergeben bzw. planungstechnische Änderungen durchgeführt werden, die Einfluss auf die Gründung haben.

Unsere beauftragten Leistungen für dieses Objekt sind hiermit abgeschlossen.

aufgestellt durch:

i. A. Digital unterschrieben von Bolz, Daniel Datum: 2022.03.15 12:25:16 +01'00'

i. A.

Daniel Bolz M.Sc.

Kurzzeichen und Zeichen für Bodengruppen und Eigenschaften nach DIN 4023 und DIN 18 196

Bodenart

Kies	G
Grobkies	gG
Mittelkies	mG
Feinkies	fG
Sand	S
Grobsand	gS
Mittelsand	mS
Feinsand	fS
Schluff	U
Ton	T
Torf, Humus	H
Mudde	M
Auffüllung	A
Mutterboden	Mu
Geschiebelehm	Lg
Geschiebemergel	Mg
Löß	Lö
Lößlehm	Löl
Wiesenkalk, Seekalk, Seekreide, Kalkmudde	Wk

Beimengungen

kiesig	g
grobkiesig	gg
mittelkiesig	mg
feinkiesig	fg
sandig	s
grobsandig	gs
mitelsandig	ms
feinsandig	fs
schluffig	u
tonig	t
torfig, humos	h
org. Beimengungen	o
z.B.	
schwach grobsandig	gs´
stark mittelsandig	$\overline{ms}$

Bodengruppe

enggestufte Kiese	GE
weitgestufte Kies-Sand-Gemische	GW
intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	GI
enggestufte Sande	SE
weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SW
intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische	SI
Kies-Schluff-Gemische	GU bzw. $G\bar{U}$ [x)]
Kies-Ton-Gemische	GT bzw. $G\bar{T}$ [x)]
Sand-Schluff-Gemische	SU bzw. $S\bar{U}$ [x)]
Sand-Ton-Gemische	ST bzw. $S\bar{T}$ [x)]
Sand-Schluff-Gemische ohne Plastizität	$S\bar{U}_{oP}$
Für Querbalken gilt auch *- Symbol z.B. $S\bar{U}$ = SU*	
leicht plastische Schluffe	UL
mittelplastische Schluffe	UM
ausgeprägt plastische Schluffe	UA
leicht plastische Tone	TL
mittelplastische Tone	TM
ausgeprägt plastische Tone	TA
Schluffe mit organischen Beimengungen	OU
Tone mit organischen Beimengungen	OT
grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OH
grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen/ kieseligen Bildungen	OK
nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	HN
zersetzte Torfe	HZ
Schlamme als Sammelbegriff	F
Auffüllungen aus natürlichen Böden	[ ]
Auffüllungen aus Fremdstoffen	A
Abstand des Bohransatzpunktes v. Gleisachse	GA

Farbe

grau	(g)	grün	(ü)	bunt	(u)
braun	(b)	blau	(a)	hell	(h)
rot	(r)	schwarz	(s)	dunkel	(d)
weiß	(w)	gelb	(e)		

Kalkgehalt

kalkfrei	o
kalkhaltig	+
stark kalkhaltig	++

Konsistenz

$0{,}25 < I_c \leq 0{,}50$	sehr weich	-
$0{,}50 < I_c \leq 0{,}75$	weich	-
$0{,}75 < I_c \leq 1{,}00$	steif	-
$I_c > 1{,}00$	halbfest	-

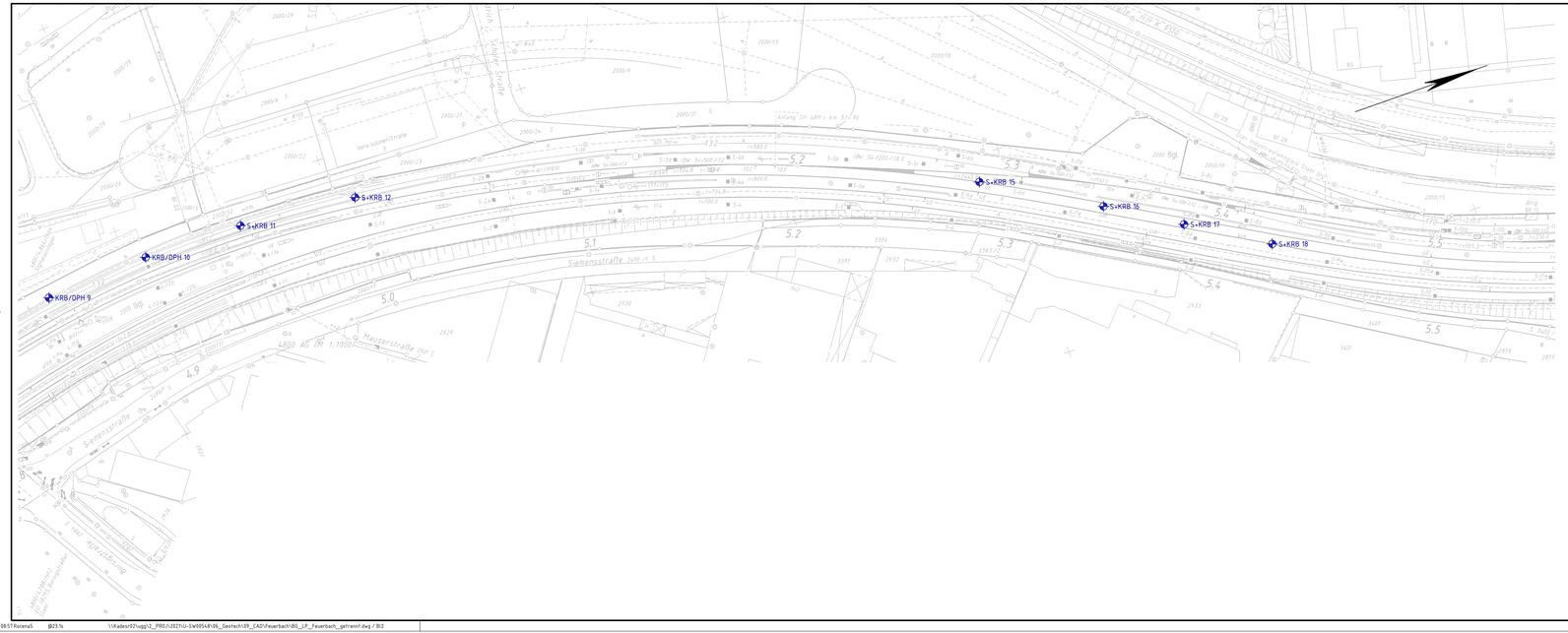
Lagerungsdichte

$0{,}15 < I_D \leq 0{,}35$	locker	[lo]	•••••••
$0{,}35 < I_D \leq 0{,}65$	mitteldicht	[md]	••••••• •••••••
$I_D > 0{,}65$	dicht	[d]	•••••••

[x)] GU, GT, SU, ST: 5 - 15 % bei d ≤ 0,063 mm
$G\bar{U}$, $G\bar{T}$, $S\bar{U}$, $S\bar{T}$: > 15 - 40 % bei d ≤ 0,063 mm

Wasserstände

GW	Grundwasser angebohrt
GW	Grundwasser nach Bohrende
GW	Ruhewasser
SW	Schichtenwasser angebohrt
SW	Schichtenwasser nach Bohrende
SW	Schichtenwasser



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- S+KRB Schurf und Kleinrammbohrung

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name

DB Engineering & Consulting GmbH
Umwelt- & Geo-Services
Region Südwest

Hintern Hauptbahnhof 5
76137 Karlsruhe
Tel. +49 721 938-5330
Fax. +49 721 9376-999

Karlsruhe, 04.02.2022

Anlage: 2 | Blatt: 1

Auftragsnummer: U-SW000548

	Datum	Name
bearbeitet	02/2022	Belz
gezeichnet	02/2022	Wagner
geprüft	02/2022	Bauersfeld

Maßstab: 1:1000

Stuttgart Feuerbach Weichenneubau
Strecke 4800, Bietigheim-Bissingen-Bretten
km 4,900

Lage- und Aufschlussplan

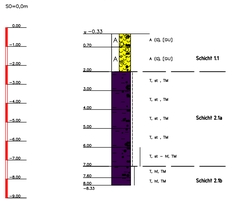
Reg.-Nr.:

Ausgabe vom

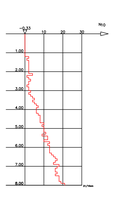
Ersatz f.

Ursprung

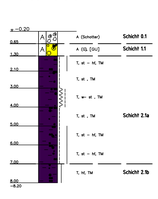
KRB 9 / km 4,856
25.11.2021
AP 4,85 m von GA bl



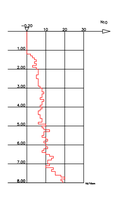
DPH 9 / km 4,856
25.11.2021



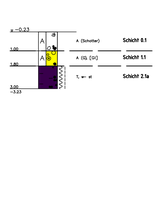
KRB 10 / km 4,903
25.11.2021
AP 1,75 m von GA bl



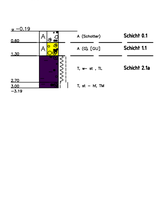
DPH 10 / km 4,903
25.11.2021



S+KRB 11 / km 4,945
26.11.2021
AP 3m QA



S+KRB 12 / km 4,998
26.11.2021
AP 1,60 m von GA br



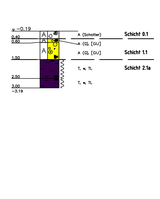
S+KRB 15 / km 5,285
26.11.2021
AP 3m QA



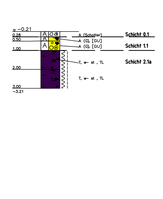
S+KRB 16 / km 5,343
26.11.2021
AP 1,00 m von GA br

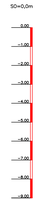


S+KRB 17 / km 5,383
26.11.2021
AP 1,85 m von GA bl



S+KRB 18 / km 5,425
26.11.2021
AP 3m QA





KRB 9 / km 4,856

TIEFE	BODENART
0,70	Auffüllung (Ckes, sandig, schwach schluffig, Schlacke, Schotter); hellbraun, schwach feucht, (SU); schwarz
2,00	Auffüllung (Ckes, sandig, schwach schluffig, Schlacke), kohlstig, schwach feucht, (SU); schwarz
3,00	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht bis feucht, steif bis halbfest, TM
4,00	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht, steif, TM
5,00	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht bis feucht, weich bis steif, TM
6,00	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht bis feucht, steif, TM, hellbraun
7,00	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht, steif bis halbfest, TM, dunkelbraun
7,80	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht, halbfest, TM, braungrau
8,00	Ton, schwach sandig, schluffig, schwach feucht, halbfest, TM, dunkelbraun-schwarz

KRB 10 / km 4,903

TIEFE	BODENART
0,85	Auffüllung (Schotter); stark kalkhaltig, schwach feucht, dunkelgrau-schwarz
1,30	Auffüllung (Ckes, sandig, schwach schluffig), stark kalkhaltig, schwach feucht, (SU); grau
2,10	Ton, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht, steif bis halbfest, TM, grau
3,00	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, feucht, steif, TM, hellbraun
4,00	Ton, schwach schluffig, sandig, stark kalkhaltig, feucht, weich bis steif, TM, hellbraun
5,00	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht, steif, TM, hellbraun
6,00	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht bis feucht, steif bis halbfest, TM, hellbraun-braun
7,00	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht, halbfest, TM, braungrau
8,00	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht, halbfest, TM, braungrau

S+KRB 11 / km 4,945

TIEFE	BODENART
1,00	Auffüllung (Schotter, sandig, schluffig); stark kalkhaltig, schwach feucht bis feucht, dunkelgrau
1,80	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, rost, (GY), dunkelgrau
3,00	Ton, schwach sandig, schluffig, stark kalkhaltig, schwach feucht bis feucht, weich bis steif, braun

S+KRB 12 / km 4,998

TIEFE	BODENART
0,60	Auffüllung (Schotter, schwach sandig, schwach schluffig); stark kalkhaltig, schwach feucht, grau
1,30	Auffüllung (Ckes, sandig, schwach schluffig, Schotter), stark kalkhaltig, schwach feucht, (SU); grau
2,70	Ton, kiesig, schwach sandig, kalkhaltig, schwach feucht, weich bis steif, TL, grau-braun
3,00	Ton, kiesig, sandig, stark kalkhaltig, schwach feucht bis feucht, steif bis halbfest, TM, grau-graubraun

S+KRB 15 / km 5,285

TIEFE	BODENART
0,60	Auffüllung (Schotter); trocken, dunkelgrau
1,20	Auffüllung (Ckes, sandig, schwach schluffig), kalkhaltig, schwach feucht, (SU*); dunkelgrau
1,90	Auffüllung (Ckes, sandig, schluffig), kalkhaltig, schwach feucht, (SU*); dunkelbraun-braun
2,40	Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, kalkhaltig, schwach feucht, weich bis steif, TL, braun
3,00	Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schluffig, kalkhaltig, schwach feucht, steif, TL, hellbraun

S+KRB 16 / km 5,343

TIEFE	BODENART
0,60	Auffüllung (Schotter); trocken, grau
1,20	Auffüllung (Ckes, sandig, schwach schluffig), kalkhaltig, schwach feucht, (SU); dunkelgrau
1,80	Ckes, sandig, schwach schluffig, kalkhaltig, schwach feucht, GU, dunkelbraun-braun
2,50	Ton, schwach sandig, schluffig, kalkhaltig, schwach feucht, weich bis steif, TL, braun
3,00	Ton, schwach sandig, schluffig, kalkhaltig, schwach feucht, weich bis steif, TL, braun

S+KRB 17 / km 5,383

TIEFE	BODENART
0,40	Auffüllung (Schotter); schwach feucht, dunkelgrau
0,60	Auffüllung (Ckes, sandig, schwach schluffig), kalkhaltig, schwach feucht, (SU); dunkelgrau
1,50	Auffüllung (Ckes, schwach sandig, schwach schluffig), kalkhaltig, schwach feucht, (SU); braun
2,50	Ton, schwach kiesig, schwach sandig, schwach feucht, weich, TL, braun
3,00	Ton, schluffig, kalkhaltig, schwach feucht, weich, TL, braun

S+KRB 18 / km 5,425

TIEFE	BODENART
0,28	Auffüllung (Schotter); schwach feucht, dunkelgrau
0,50	Auffüllung (Ckes, sandig, schwach schluffig), kalkhaltig, schwach feucht, (SU); dunkelgrau
1,00	Auffüllung (Ckes, sandig, schwach schluffig), kalkhaltig, schwach feucht, (SU); braun
2,00	Ton, schwach sandig, schluffig, kalkhaltig, schwach feucht, weich, TL, braun
3,00	Ton, schwach sandig, schluffig, kalkhaltig, schwach feucht, weich bis steif, TL, braun

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat	Name

DB Engineering & Consulting GmbH
Umwelt- & Geo-Services
Region Südwest
Hintern Hauptbahnhof 5
76137 Karlsruhe
Tel. +49 721 938-5330
Fax. +49 721 9316-999

Karlsruhe, 11.02.2022

	Datum	Name
bearbeitet	02/2022	Belz
gezeichnet	02/2022	Wagner
geprüft	02/2022	Bauerfeind

Anlage: 3 Blatt: 2

Auftragsnummer: U-SW000568

Maßstab: 1: 100

Reg.-Nr.:

Ausgabe vom

Ersatz f.

Ursprung

Stuttgart Feuerbach Neubau Weichenverbindungen
Strecke 4800, Bietigheim-Bissingen-Bretten
km 5,000

Bohr- und Sondierprofile Weichen

DB Engineering & Consulting GmbH / Umwelt- & Geo-Services
Hinterm Hauptbahnhof 5
76137 Karlsruhe

Karlsruhe den, 03.02.2022

Prüfergebnisse von Bodenproben

nach DIN 4022, DIN 18 196

Auftrags-Nr.: U-SW00548

Bauvorhaben : Erweiterung Umrichterwerk Mannheim

Anlage 4.1

Station	Aufschluß	Entnahmetiefe	Bodengruppe DIN 18 196	Ungleichförmigkeitszahl U	Probendurchmesser	Probenhöhe	Feuchtmasse	Volumen der Probe V = h * p * d2 / 4	Dichte feucht. Bodens r = m / V	Wassergehalt	Fließgrenze	Plastizitätsgrenze	Plastizitätsindex IP=wL-wP	Konsistenzindex Ic=(wL-w)/IP Gesamtprobe	Konsistenzindex Ic=(wL-wK)/IP	Glühverlust	einaxiale Druckfestigkeit	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert		Anteil >2,0mm	Anteil <2,0mm und >0,063mm	Anteil <0,063mm	Baugrundschicht entsprechend Baugrundmodell
km	KRB	[m]		d_{60}/d_{10}	[cm]	[cm]	[g]	[cm³]	[g/cm³]	[%]	[%]	[%]	[%]	[-]	[-]	[%]	[MN/m²]	[m/s]	[m/s]				
				U	d	h	m	V	r	w	wL	wP	IP	Ic	Ic	Vgl		n.Beyer	n. USBR				
KRB 9		0,70 - 2,00	GU	--															5,32E-05	55,74	30,27	13,99	Schicht 1.1
KRB 10		0,65 - 1,30	GU	--															1,72E-04	53,3	35,27	11,42	Schicht 1.1
KRB 11		0,00 - 1,00	GW	6,20															1,00E-01	92,1	5,24	2,67	Schicht 1.1
KRB 12		0,60 - 1,30	GU	--															1,31E-03	72,7	17,09	10,18	Schicht 1.1
KRB 15		0,60 - 1,20	GU*	1317,51															1,57E-04	72,7	8,86	18,44	Schicht 1.2
KRB 16		0,60 - 1,20	GU	74,42															4,41E-03	75,84	15,66	8,5	Schicht 1.1
KRB 17		0,60 - 1,20	GU	--															1,03E-03	72,4	15,69	11,94	Schicht 1.1
KRB 18		0,50 - 1,00	GU	--															8,76E-04	71,99	15,54	12,59	Schicht 1.1

DB Engineering&Consulting UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3311
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3311
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung: teils gebrochenes Material

Entnahmestelle: KRB 9 Pr. 2

Entnahmetiefe: 0,70 - 2,00m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 25.11.2021 durch: WST GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 800,00 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 800,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	288,60	36,08	63,9
4	8,000	64,10	8,01	55,9
5	4,000	47,40	5,92	50,0
6	2,000	45,80	5,72	44,26
7	1,000	51,80	6,47	37,8
8	0,500	59,10	7,39	30,4
9	0,250	52,80	6,60	23,8
10	0,125	45,30	5,66	18,1
11	0,063	33,20	4,15	13,99
	Schale	111,90	13,99	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 800,00 g Größtkorn [mm]: 31,50
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	13,99
Sandkorn	30,27
Feinsand	7,88
Mittelsand	10,37
Grobsand	12,02
Kieskorn	55,74
Feinkies	9,15
Mittelkies	19,59
Grobkies	26,99
Steine	0,00

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3311
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung: teils gebrochenes Material

Bestimmung der Korngrößenverteilung

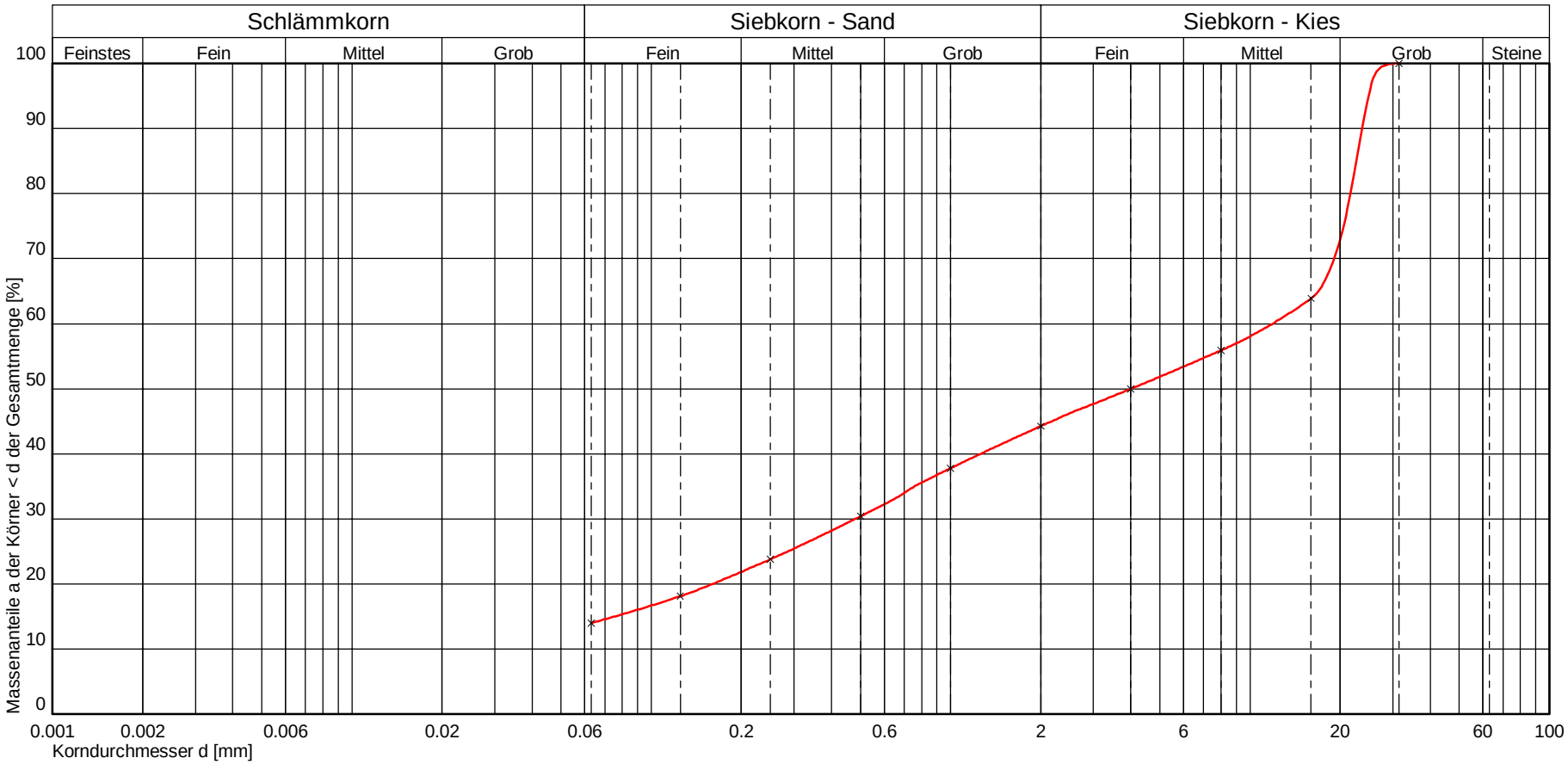
Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: KRB 9 Pr. 2

Entnahmetiefe: 0,70 - 2,00m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 25.11.2021 durch: WST GmbH



Kurve Nr.:	3311		
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung		
C_U = d60/d10 / C_C / Median			
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	5,324 * 10^{-5} [m/s] nach USBR/Bialas		

Bemerkungen

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3311
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

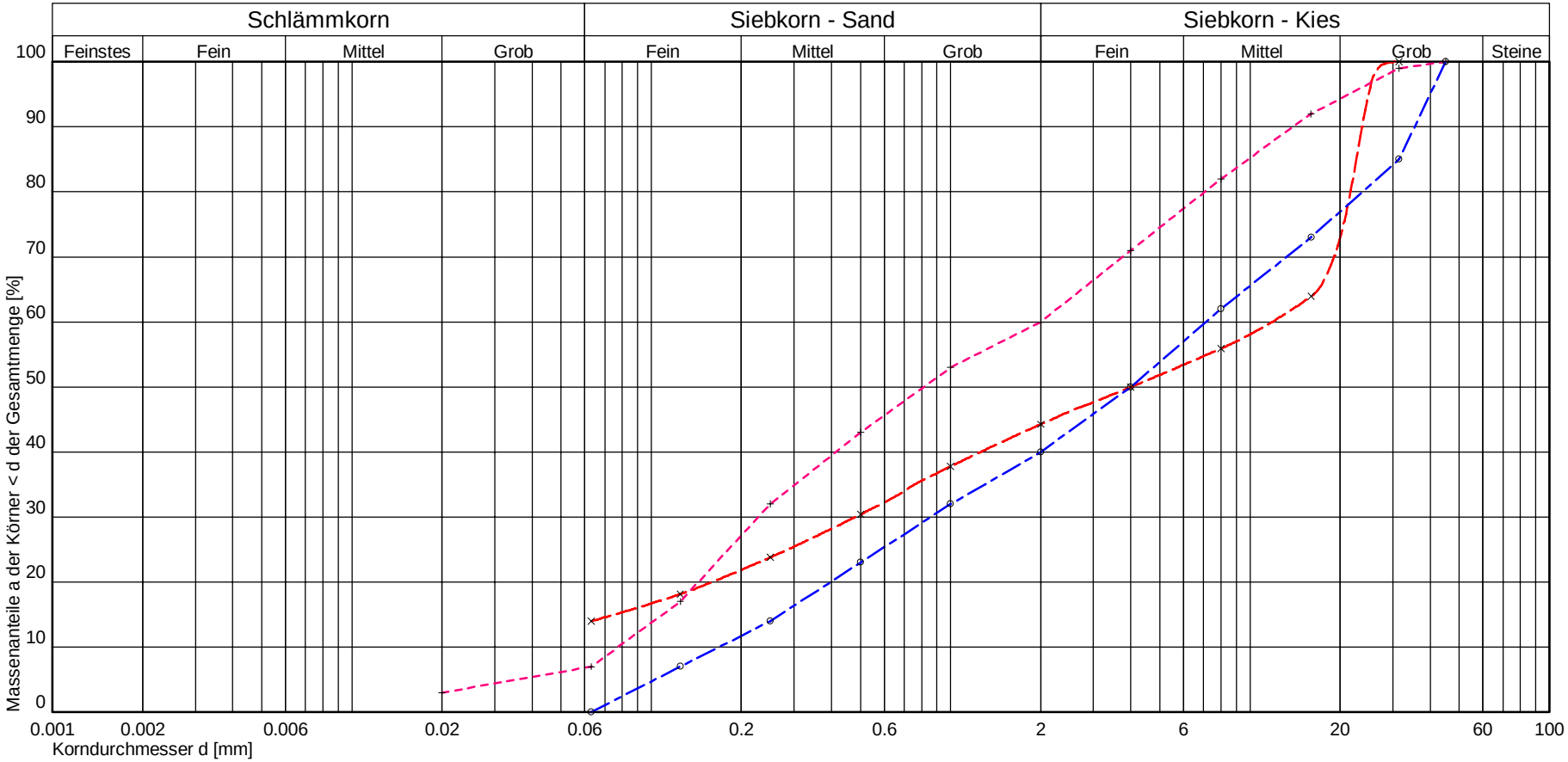
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3311
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 25.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3311	KG 1 1	KG 1 2		
Entnahmestelle	KRB 9 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,70 - 2,00m				
Bodenart					
Bemerkung	teils gebrochenes Material				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		25,85 0,34	42,36 0,61		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GI		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$5{,}288 * 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3311
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

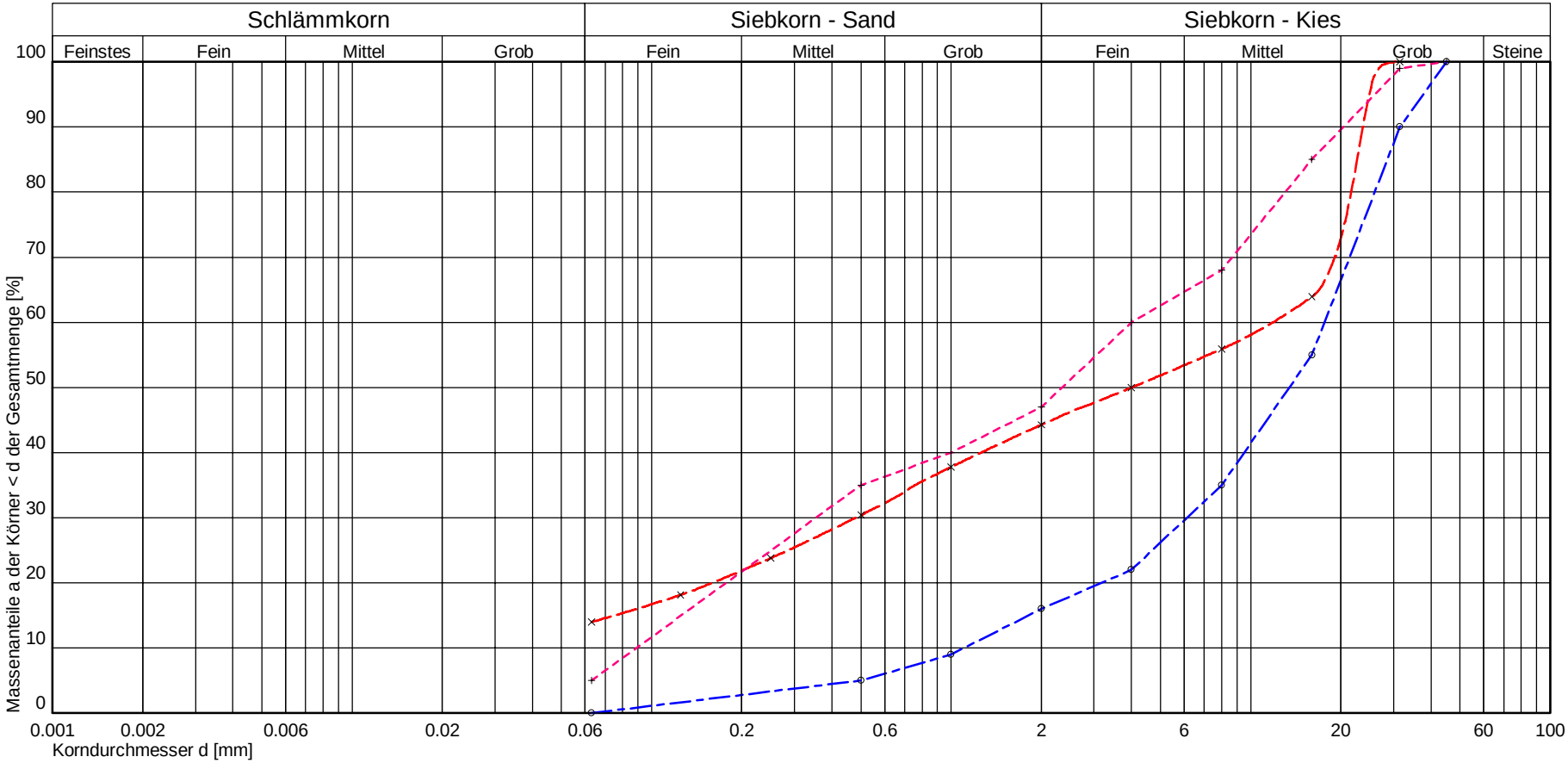
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3311
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 25.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3311	KG 2 1 (0-32)	KG 2 2 (0-32)		
Entnahmestelle	KRB 9 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,70 - 2,00m				
Bodenart					
Bemerkung	teils gebrochenes Material				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		44,96 0,35	15,96 1,93		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$5{,}288 * 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3311
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

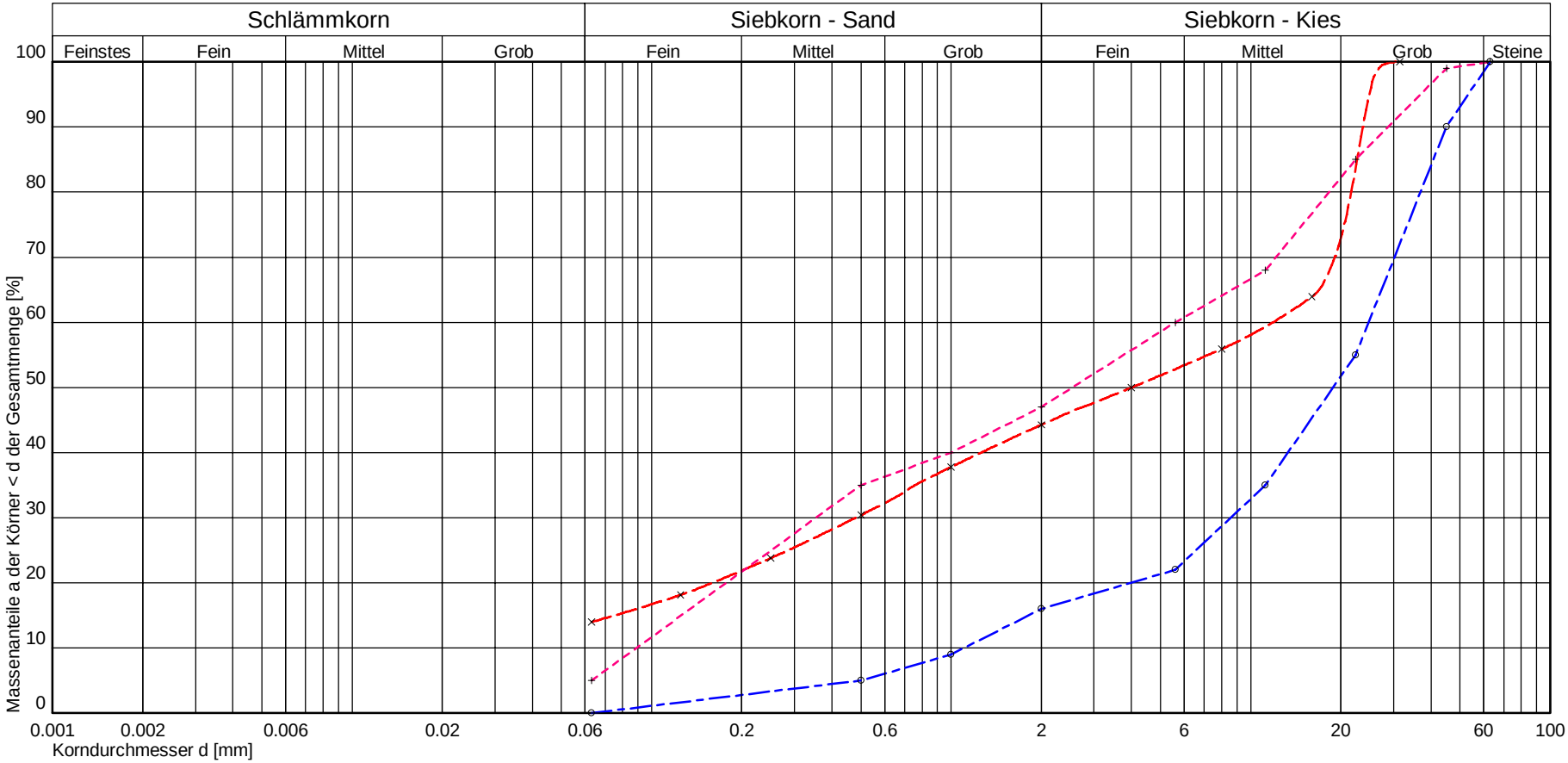
© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3311
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 25.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	2021 3311	KG 2 1 (0-45)	KG 2 2 (0-45)		
Entnahmestelle	KRB 9 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,70 - 2,00m				
Bodenart					
Bemerkung	teils gebrochenes Material				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		62,94 0,25	22,41 2,69		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$5{,}288 * 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

Prüfungsnr.: 2021 / 3311
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

DB Engineering&Consulting UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3312
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3312
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung: teils gebrochenes Material

Entnahmestelle: KRB 10 Pr. 2

Entnahmetiefe: 0,65 - 1,30m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 710,00 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 710,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	131,60	18,54	81,5
4	8,000	116,90	16,46	65,0
5	4,000	63,30	8,92	56,1
6	2,000	66,70	9,39	46,69
7	1,000	66,50	9,37	37,3
8	0,500	60,20	8,48	28,8
9	0,250	68,80	9,69	19,2
10	0,125	38,10	5,37	13,8
11	0,063	16,80	2,37	11,42
	Schale	81,10	11,42	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 710,00 g Größtkorn [mm]: 31,50
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	11,42
Sandkorn	35,27
Feinsand	5,46
Mittelsand	14,14
Grobsand	15,67
Kieskorn	53,31
Feinkies	14,48
Mittelkies	27,57
Grobkies	11,26
Steine	0,00

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3312
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung: teils gebrochenes Material

Bestimmung der Korngrößenverteilung

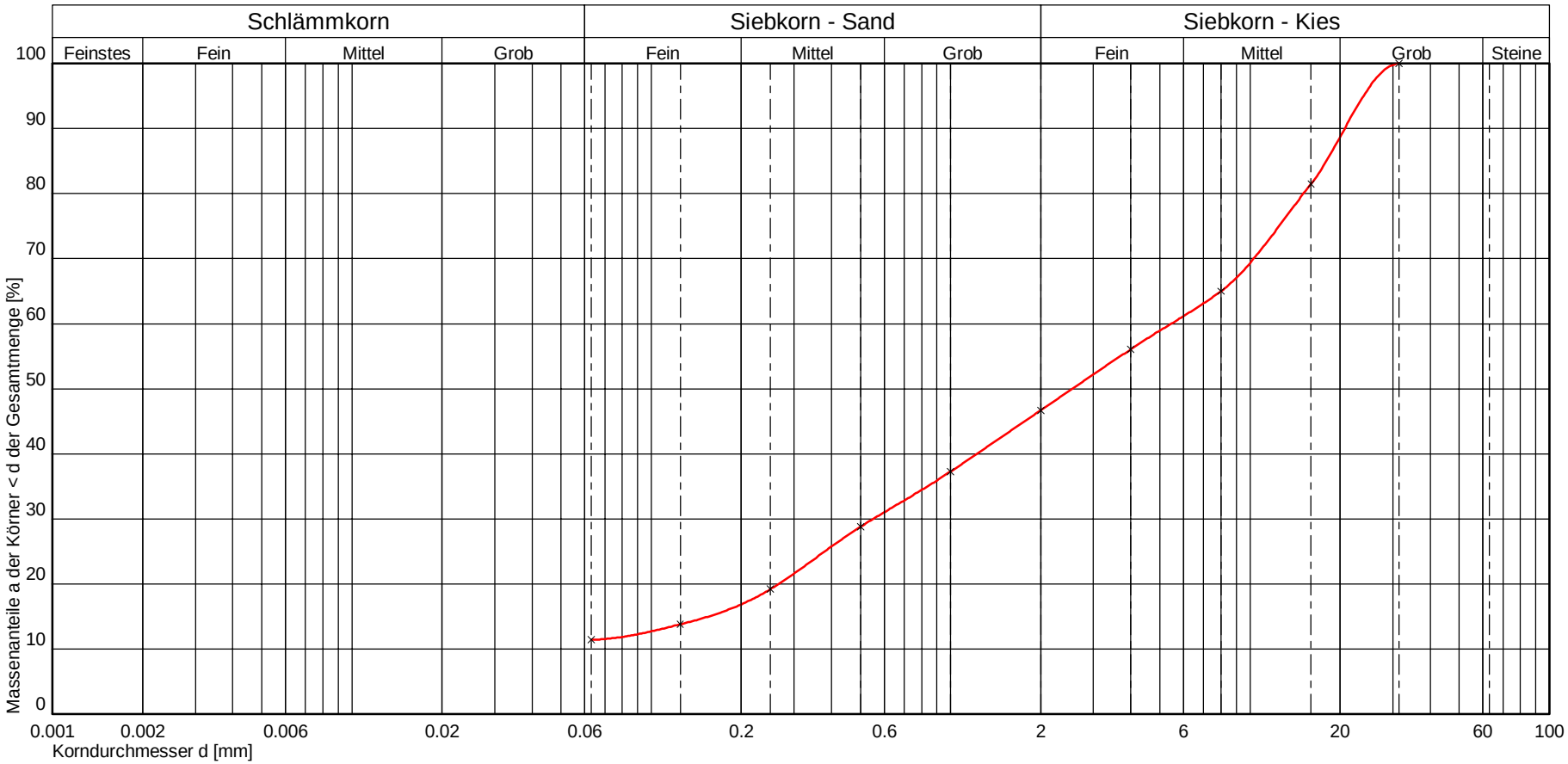
Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: KRB 10 Pr. 2

Entnahmetiefe: 0,65 - 1,30m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH



Kurve Nr.:	3312		
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung		
C_U = d60/d10 / C_C / Median			
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$1{,}718 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas		

Bemerkungen

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3312
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

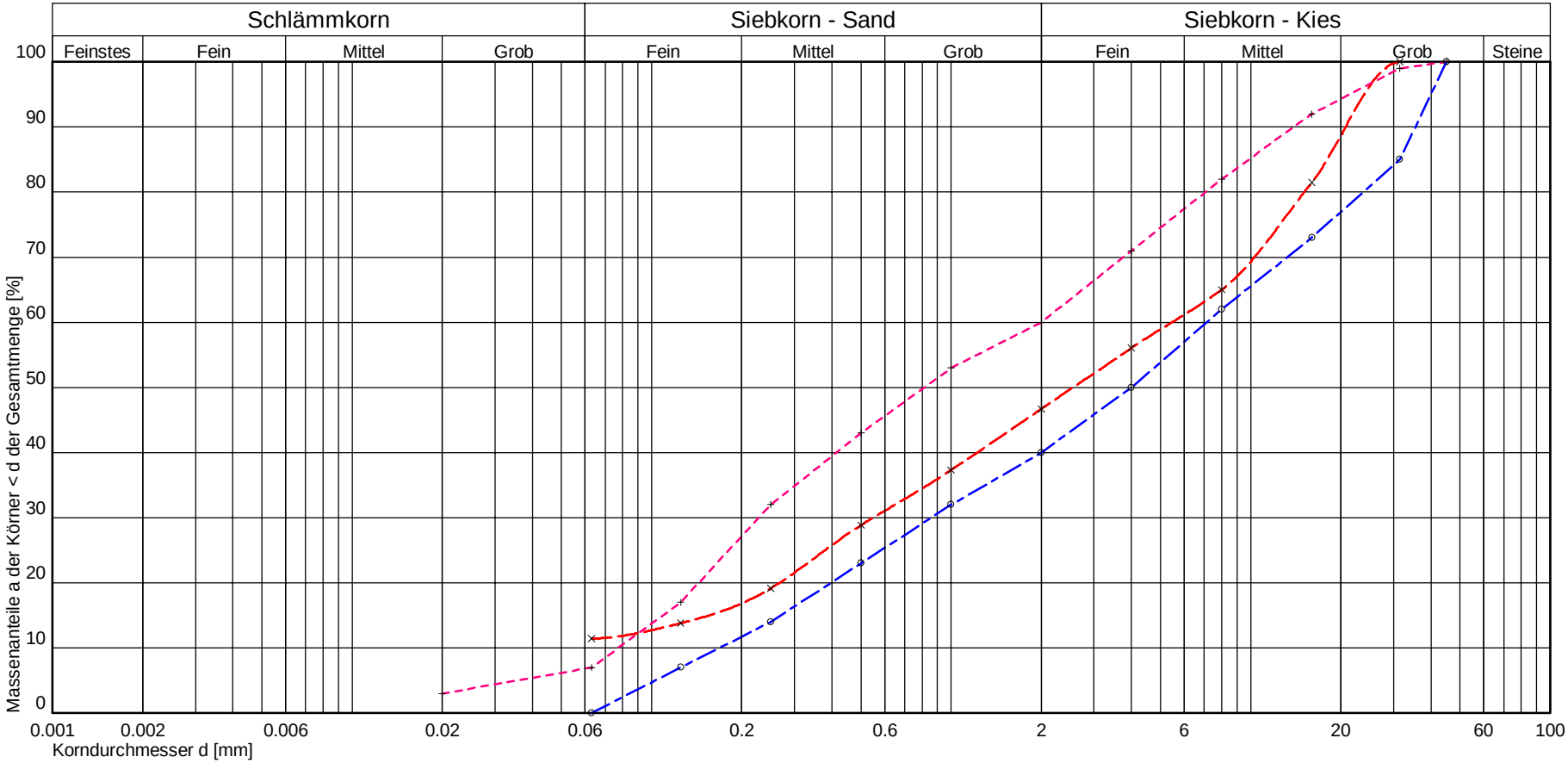
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3312
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3312	KG 1 1	KG 1 2		
Entnahmestelle	KRB 10 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,65 - 1,30m				
Bodenart					
Bemerkung	teils gebrochenes Material				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		25,85 0,34	42,36 0,61		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GI		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}732 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3312
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

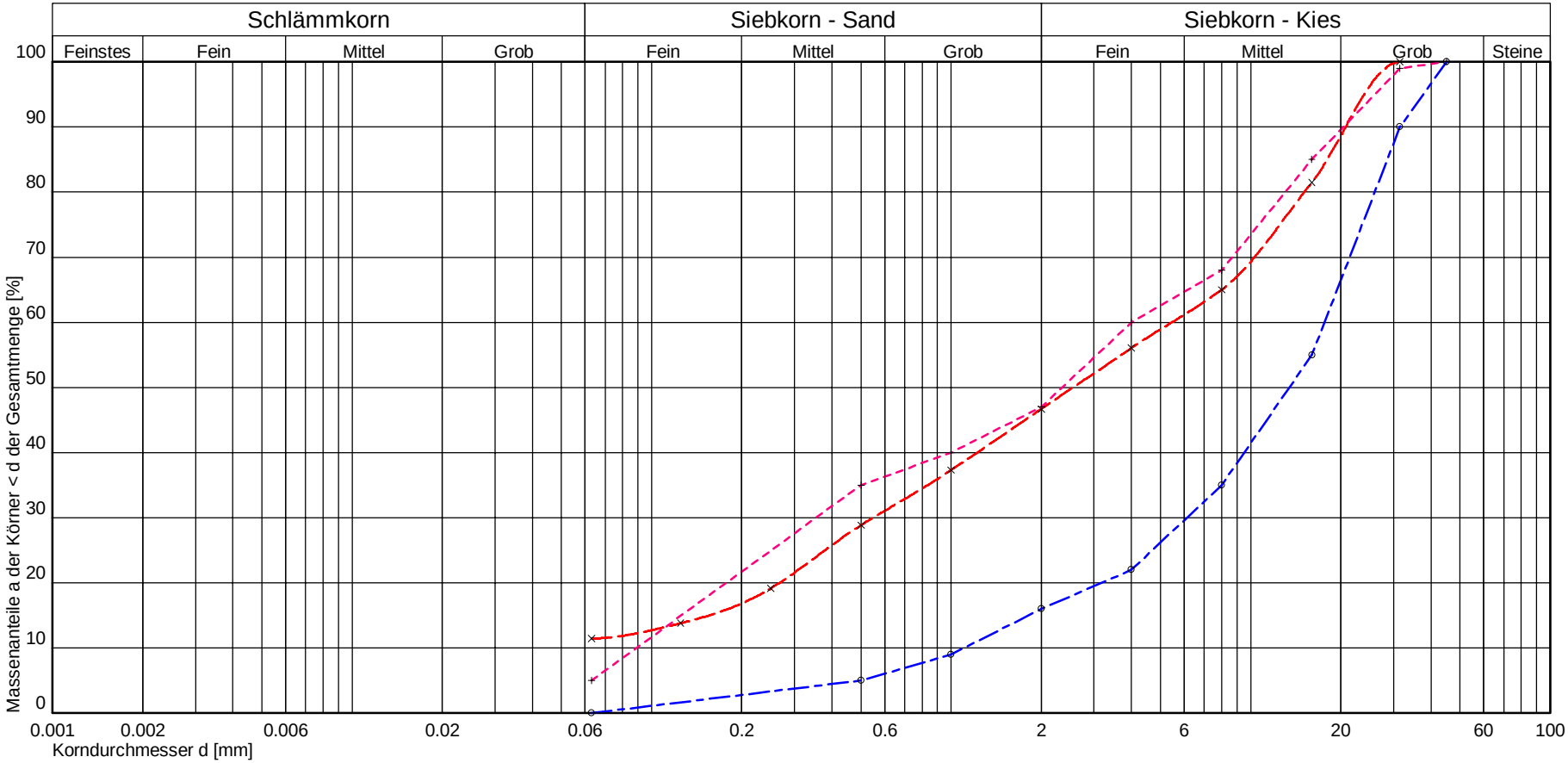
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3312
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3312	KG 2 1 (0-32)	KG 2 2 (0-32)		
Entnahmestelle	KRB 10 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,65 - 1,30m				
Bodenart					
Bemerkung	teils gebrochenes Material				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		44,96 0,35	15,96 1,93		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}732 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3312
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

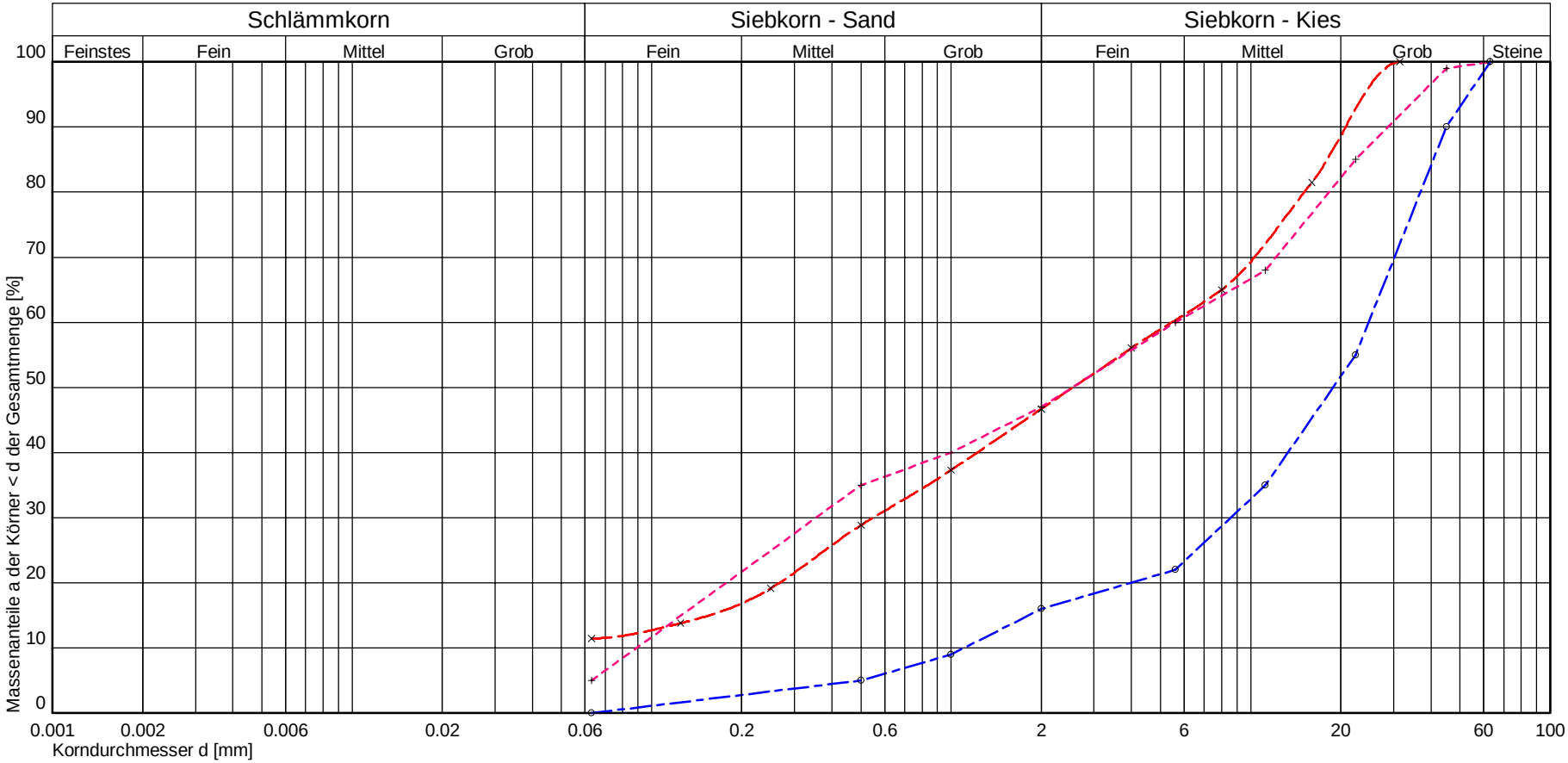
© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3312
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	2021 3312	KG 2 1 (0-45)	KG 2 2 (0-45)		
Entnahmestelle	KRB 10 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,65 - 1,30m				
Bodenart					
Bemerkung	teils gebrochenes Material				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		62,94 0,25	22,41 2,69		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}732 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

Prüfungsnr.: 2021 / 3312
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

DB Engineering&Consulting UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3313
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3313
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung: gebrochenes Material (Schotter)

Entnahmestelle: KRB 11 Pr. 1

Entnahmetiefe: 0,00 - 1,00m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 1170,00 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 1170,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	132,80	11,35	88,6
3	16,000	605,50	51,75	36,9
4	8,000	232,10	19,84	17,1
5	4,000	75,10	6,42	10,6
6	2,000	31,90	2,73	7,91
7	1,000	19,50	1,67	6,2
8	0,500	13,30	1,14	5,1
9	0,250	12,10	1,03	4,1
10	0,125	10,00	0,85	3,2
11	0,063	6,50	0,56	2,67
	Schale	31,20	2,67	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 1170,00 g Größtkorn [mm]: 63,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	2,67
Sandkorn	5,24
Feinsand	1,12
Mittelsand	1,58
Grobsand	2,54
Kieskorn	91,78
Feinkies	5,94
Mittelkies	38,88
Grobkies	46,96
Steine	0,31

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3313
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung: gebrochenes Material (Schotter)

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

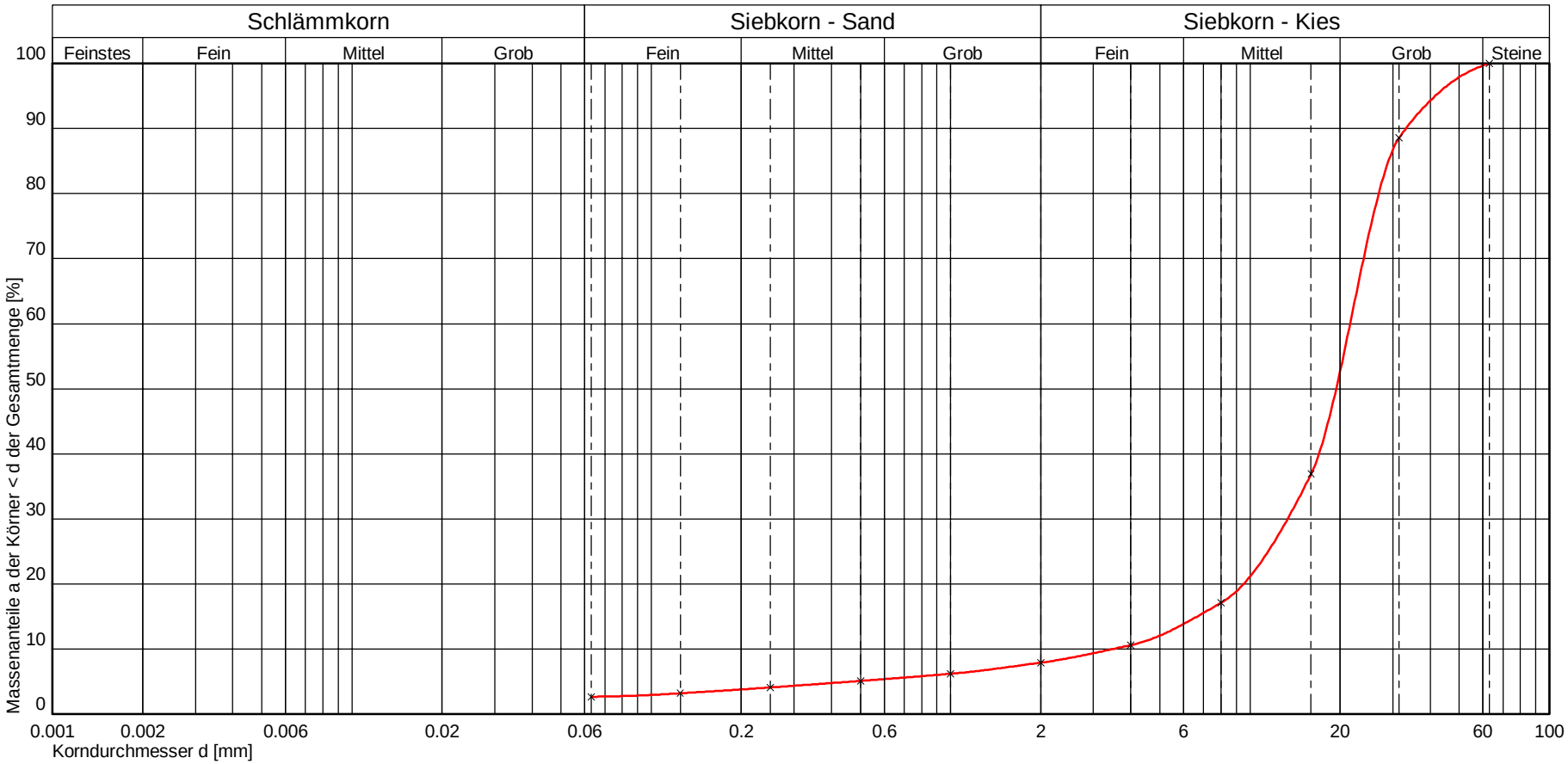
nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: KRB 11 Pr. 1

Entnahmetiefe: 0,00 - 1,00m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	3313		
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	6,20 2,37		
Bodengruppe (DIN 18196)	GW		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	1,004 * 10^{-1} [m/s] nach Beyer		

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 2021 / 3313
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

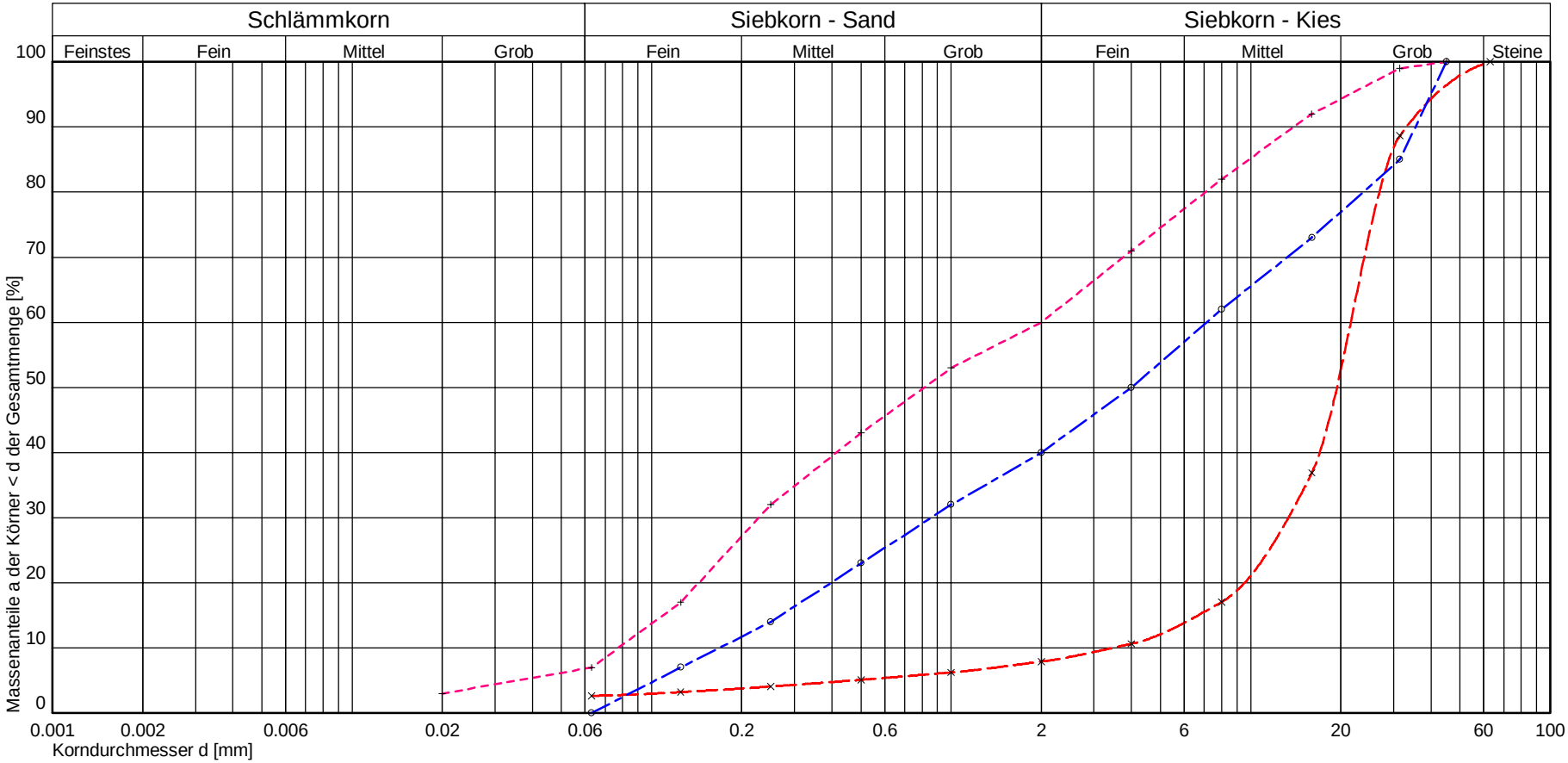
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3313
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3313	KG 1 1	KG 1 2		
Entnahmestelle	KRB 11 Pr. 1				
Entnahmetiefe	0,00 - 1,00m				
Bodenart					
Bemerkung	gebrochenes Material (Schotter)				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	6,24 2,39	25,85 0,34	42,36 0,61		
Bodengruppe (DIN 18196)	GW	GU	GI		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$9{,}892 * 10^{-2}$ [m/s] nach Beyer				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3313
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

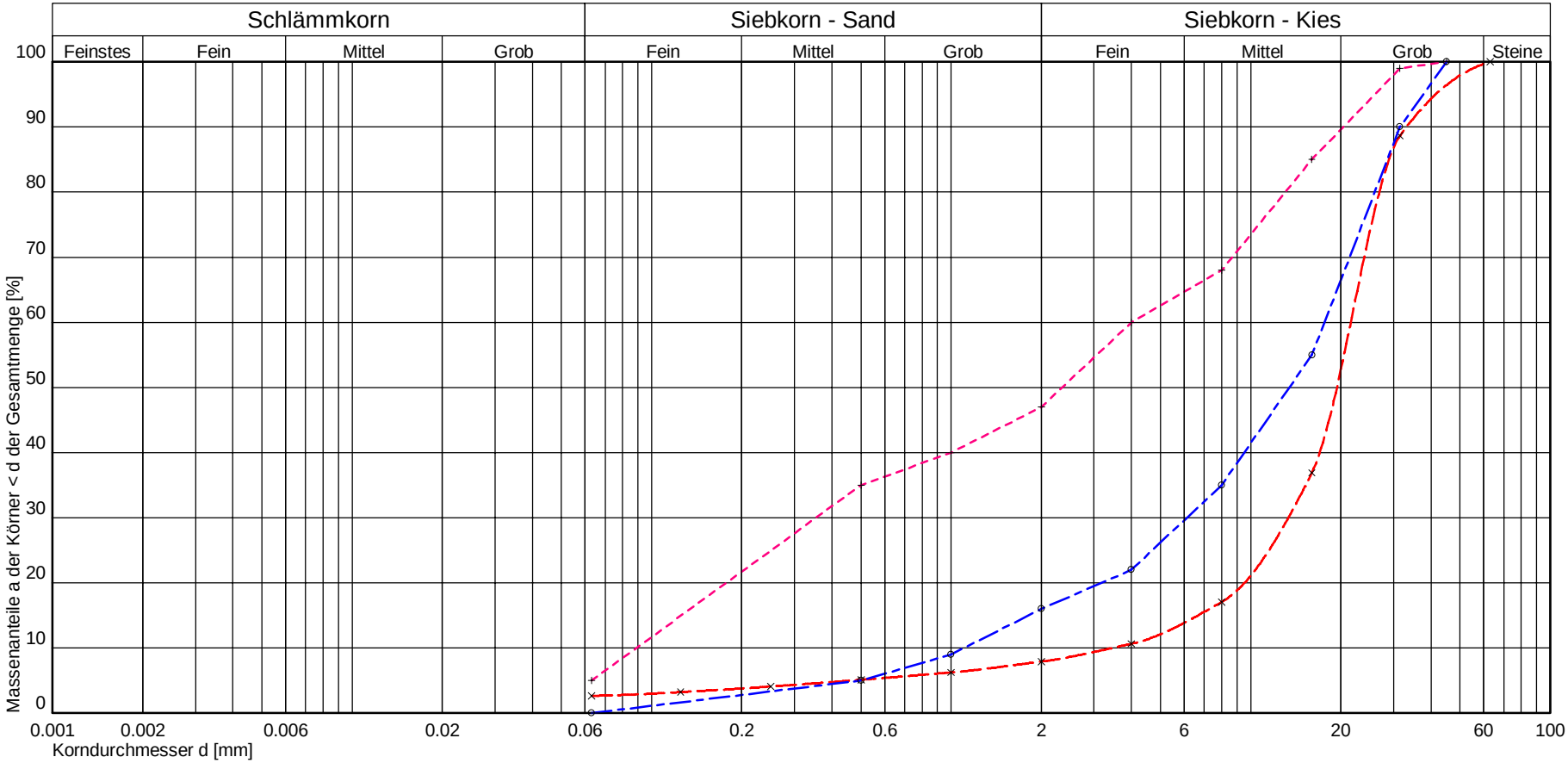
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3313
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021_3313	KG 2_1 (0-32)	KG 2_2 (0-32)		
Entnahmestelle	KRB 11 Pr. 1				
Entnahmetiefe	0,00 - 1,00m				
Bodenart					
Bemerkung	gebrochenes Material (Schotter)				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	6,24 2,39	44,96 0,35	15,96 1,93		
Bodengruppe (DIN 18196)	GW	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$9{,}892 * 10^{-2}$ [m/s] nach Beyer				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3313
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

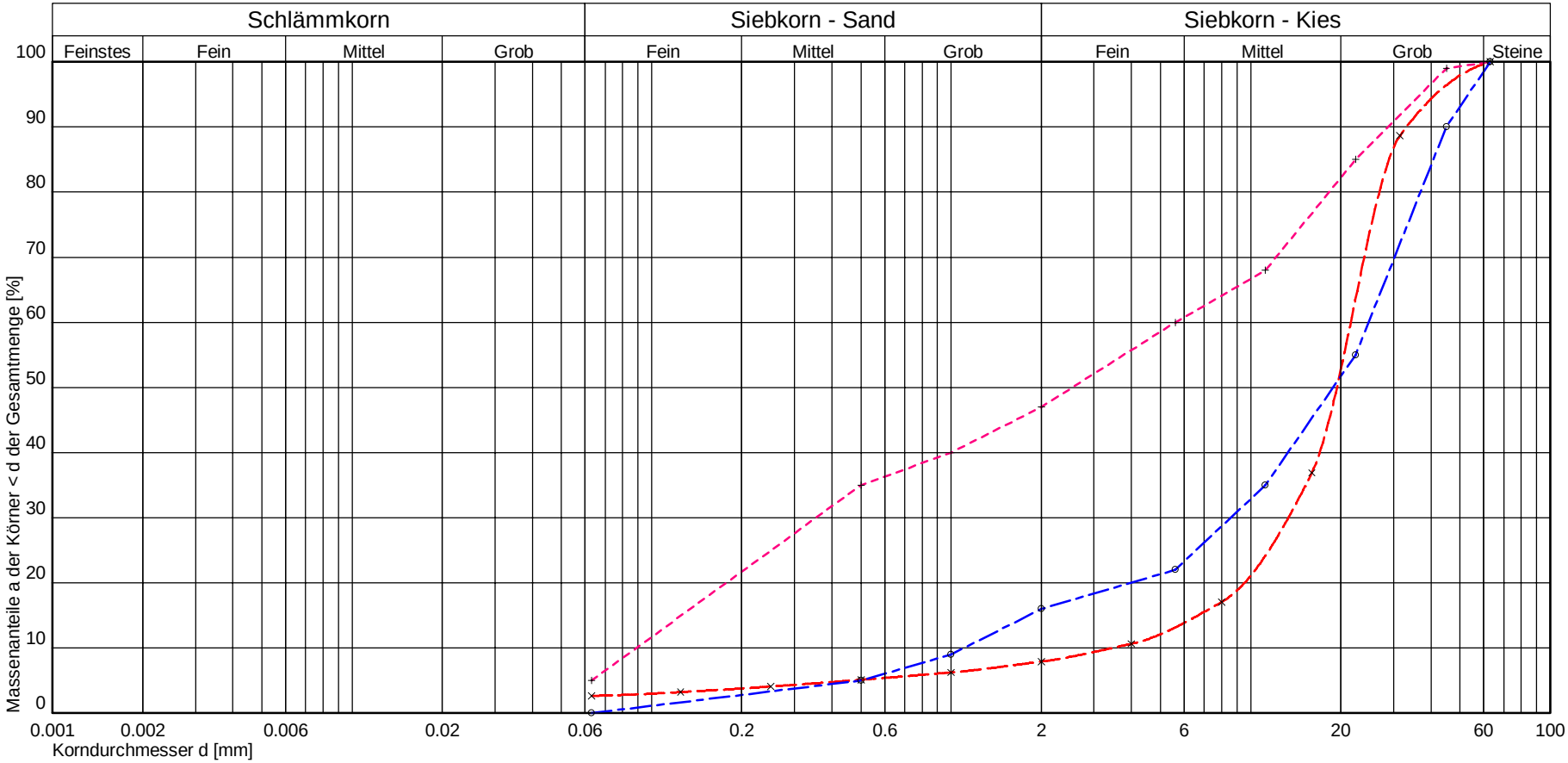
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3313
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3313	KG 2 1 (0-45)	KG 2 2 (0-45)		
Entnahmestelle	KRB 11 Pr. 1				
Entnahmetiefe	0,00 - 1,00m				
Bodenart					
Bemerkung	gebrochenes Material (Schotter)				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	6,24 2,39	62,94 0,25	22,41 2,69		
Bodengruppe (DIN 18196)	GW	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$9{,}892 * 10^{-2}$ [m/s] nach Beyer				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3313
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

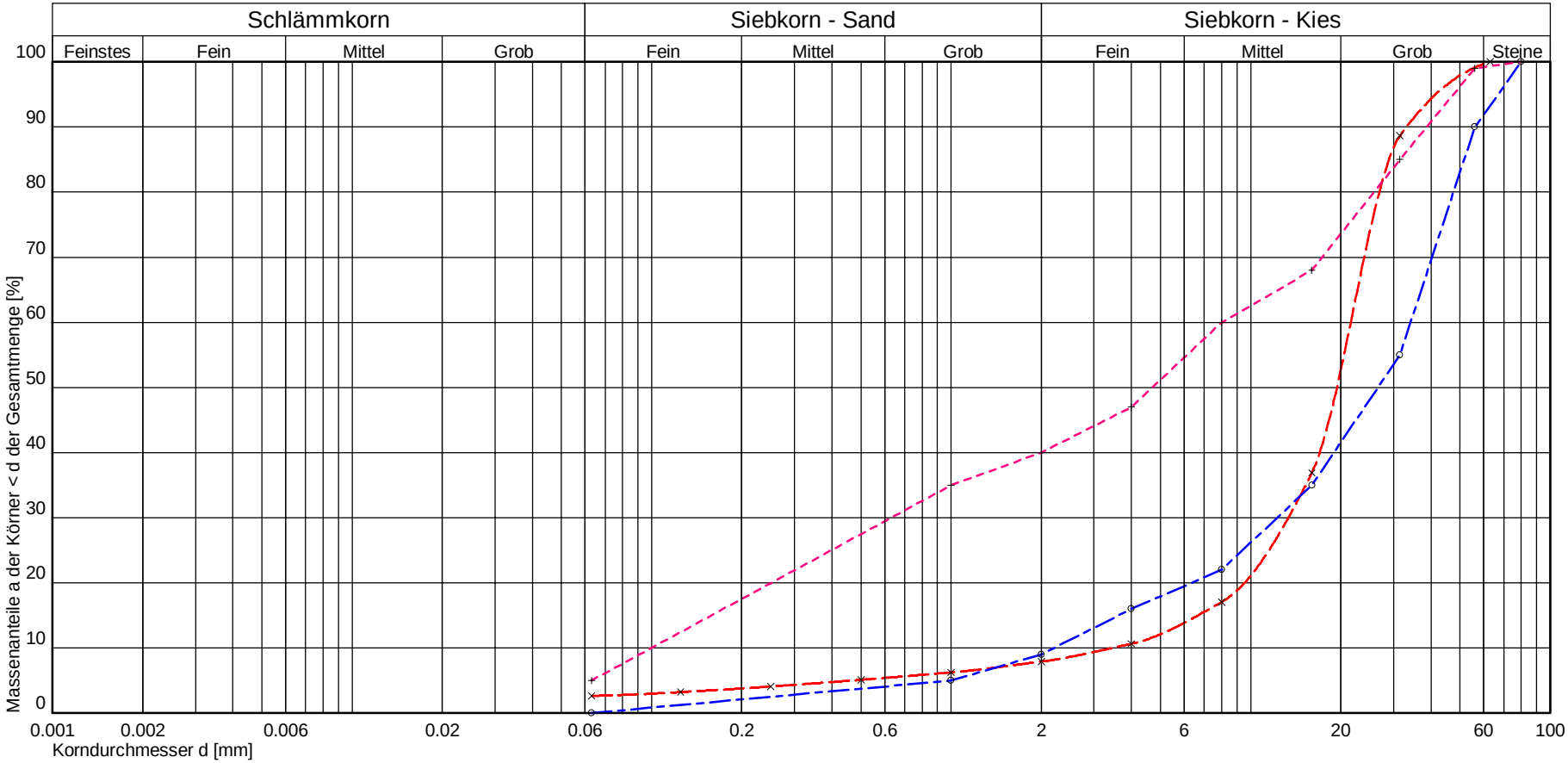
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3313
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3313	KG 2 1 (0-56)	KG 2 2 (0-56)		
Entnahmestelle	KRB 11 Pr. 1				
Entnahmetiefe	0,00 - 1,00m				
Bodenart					
Bemerkung	gebrochenes Material (Schotter)				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	6,24 2,39	80,10 0,50	15,49 1,99		
Bodengruppe (DIN 18196)	GW	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$9{,}892 * 10^{-2}$ [m/s] nach Beyer				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3313
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

DB Engineering&Consulting UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3314
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3314
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung: gebrochenes Material (Schotter)

Entnahmestelle: KRB 12 Pr. 2

Entnahmetiefe: 0,60 - 1,30m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 1040,00 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 1040,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	244,70	23,53	76,5
3	16,000	266,80	25,65	50,8
4	8,000	118,70	11,41	39,4
5	4,000	69,10	6,64	32,8
6	2,000	57,10	5,49	27,27
7	1,000	48,70	4,68	22,6
8	0,500	42,10	4,05	18,5
9	0,250	47,70	4,59	14,0
10	0,125	27,50	2,64	11,3
11	0,063	11,70	1,13	10,18
	Schale	105,90	10,18	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 1040,00 g Größtkorn [mm]: 63,00
Siebverlust: SV = me - S = -0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = -0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	10,18
Sandkorn	17,09
Feinsand	2,67
Mittelsand	6,73
Grobsand	7,69
Kieskorn	71,45
Feinkies	9,26
Mittelkies	22,07
Grobkies	40,13
Steine	1,28

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3314
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung: gebrochenes Material (Schotter)

Bestimmung der Korngrößenverteilung

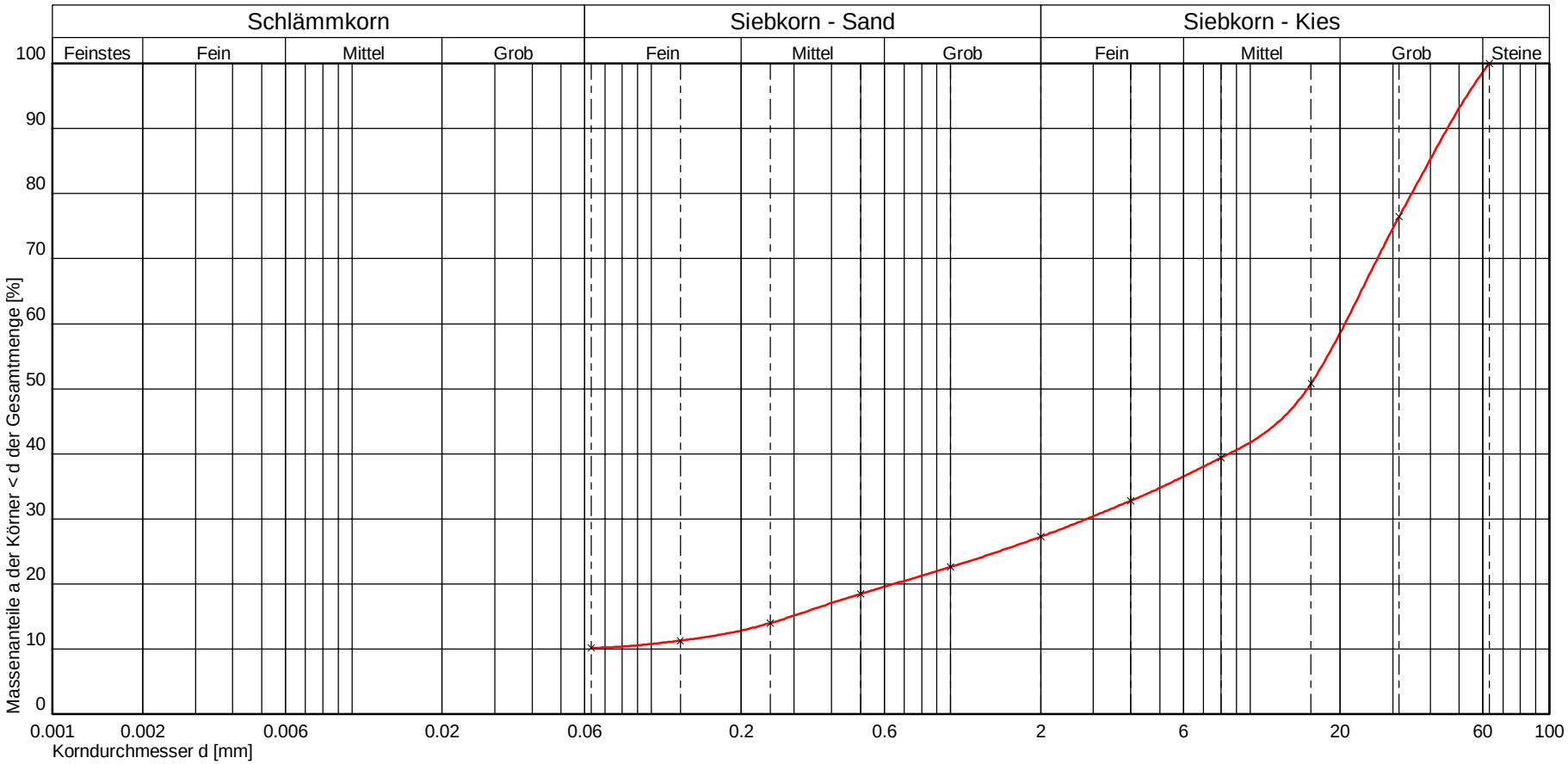
Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: KRB 12 Pr. 2

Entnahmetiefe: 0,60 - 1,30m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH



Kurve Nr.:	3314		
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung		
C_U = d60/d10 / C_C / Median			
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	1,311 * 10^{-3} [m/s] nach USBR/Bialas		

Bemerkungen

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3314
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

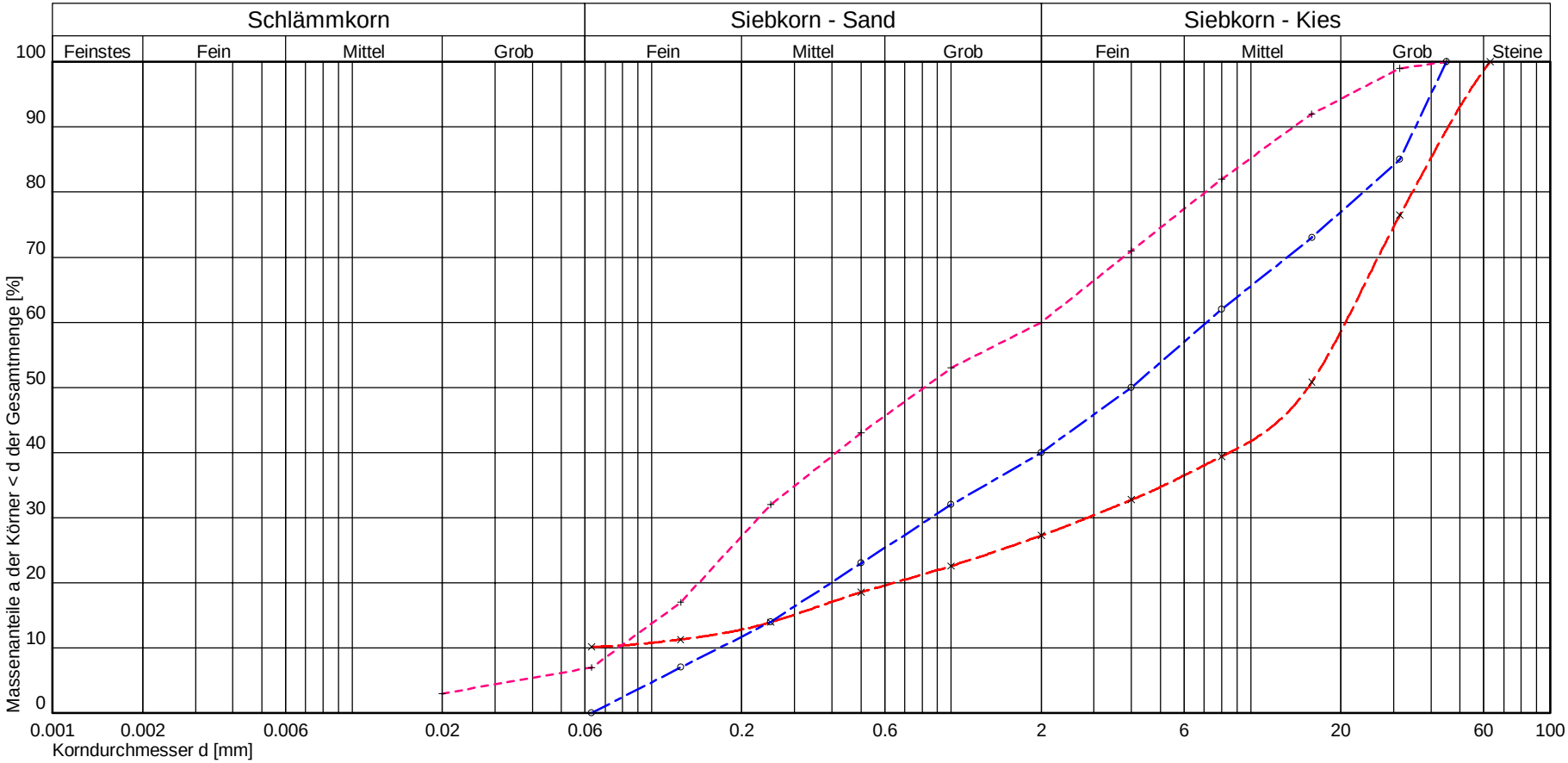
© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3314
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	2021 3314	KG 1 1	KG 1 2		
Entnahmestelle	KRB 12 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,30m				
Bodenart					
Bemerkung	gebrochenes Material (Schotter)				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		25,85 0,34	42,36 0,61		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GI		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}301 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

Prüfungsnr.: 2021 / 3314
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

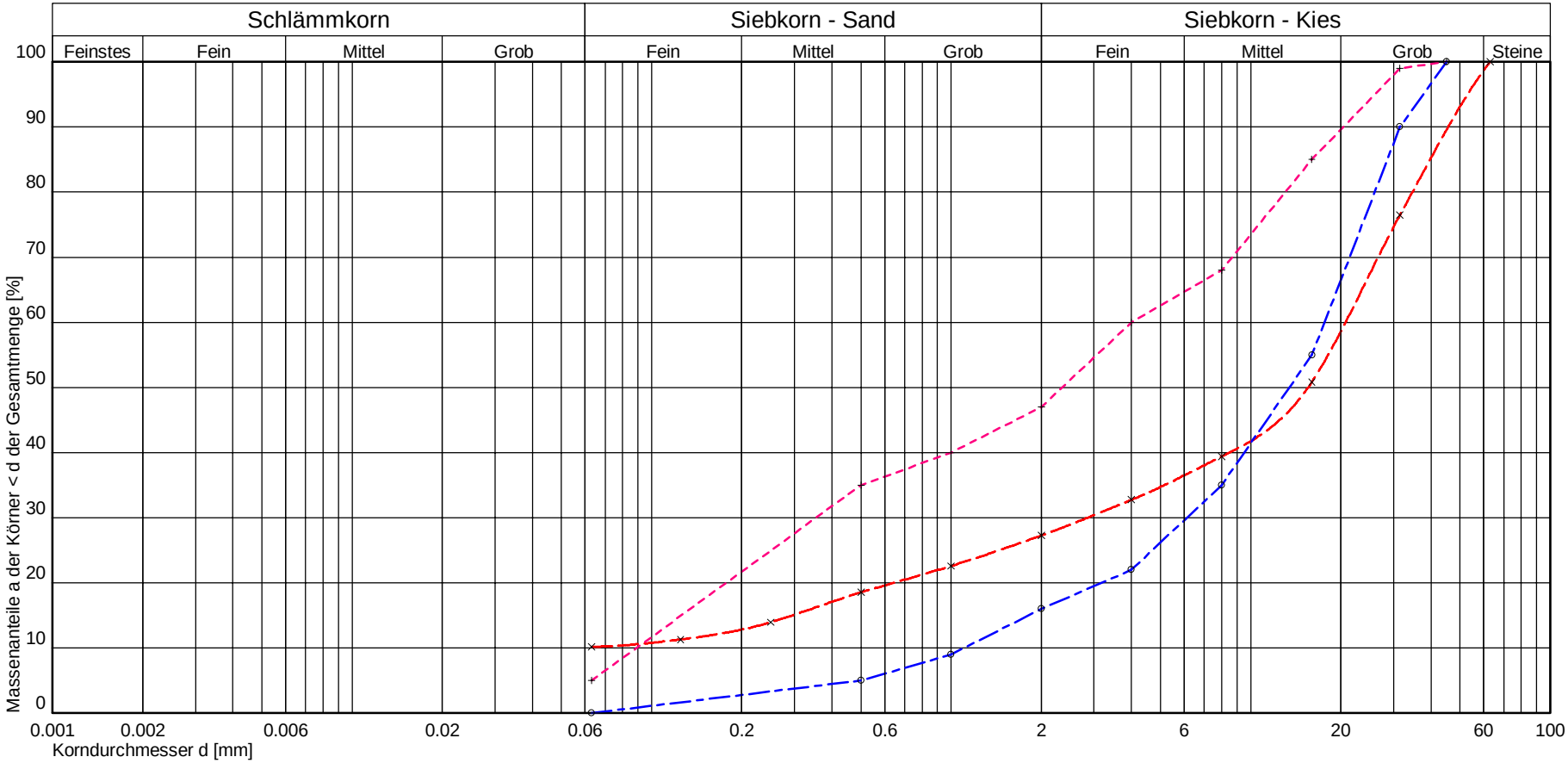
© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3314
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	2021 3314	KG 2 1 (0-32)	KG 2 2 (0-32)		
Entnahmestelle	KRB 12 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,30m				
Bodenart					
Bemerkung	gebrochenes Material (Schotter)				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		44,96 0,35	15,96 1,93		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}301 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

Prüfungsnr.: 2021 / 3314
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

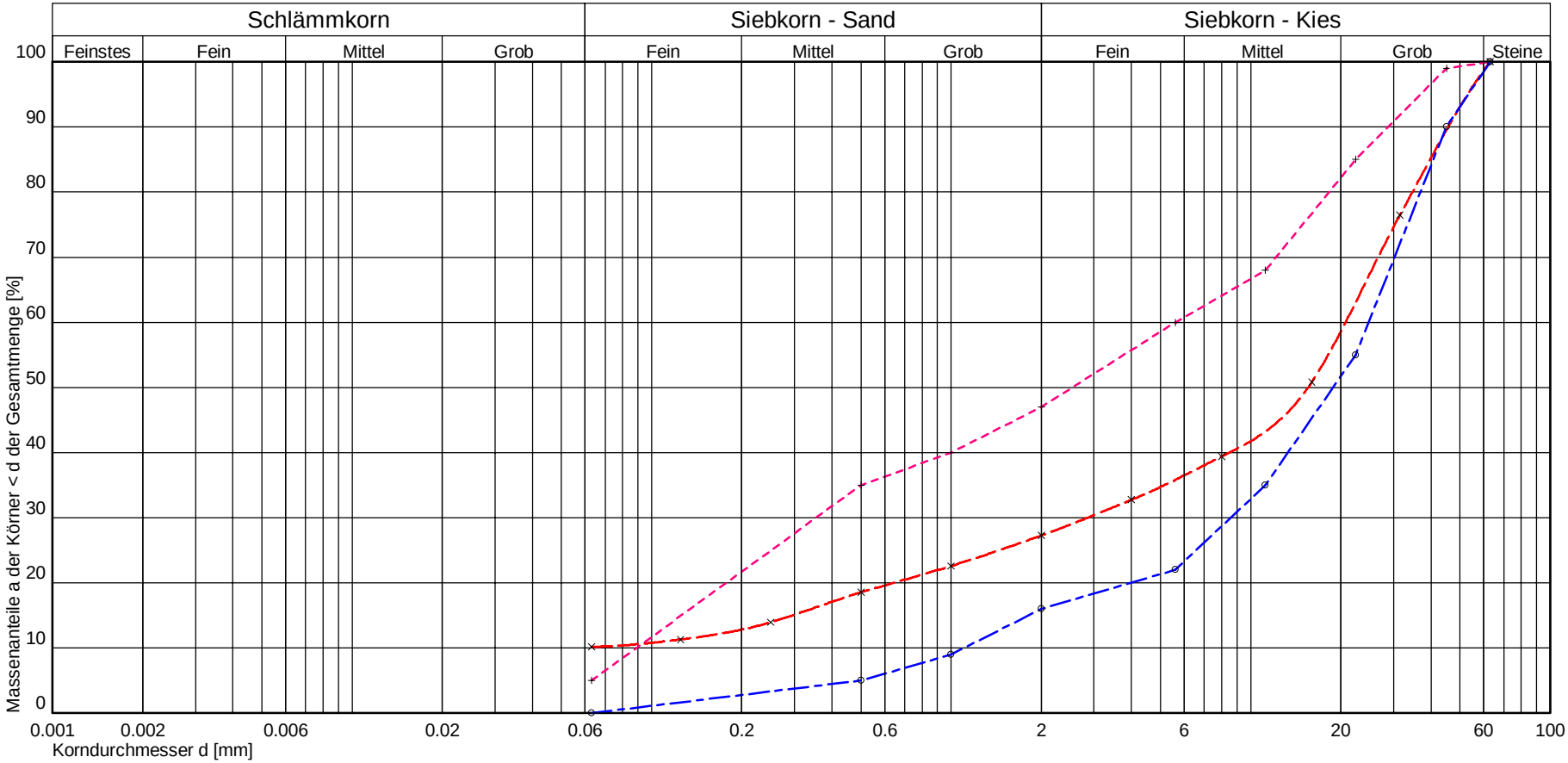
© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3314
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	2021 3314	KG 2 1 (0-45)	KG 2 2 (0-45)		
Entnahmestelle	KRB 12 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,30m				
Bodenart					
Bemerkung	gebrochenes Material (Schotter)				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		62,94 0,25	22,41 2,69		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}301 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

Prüfungsnr.: 2021 / 3314
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

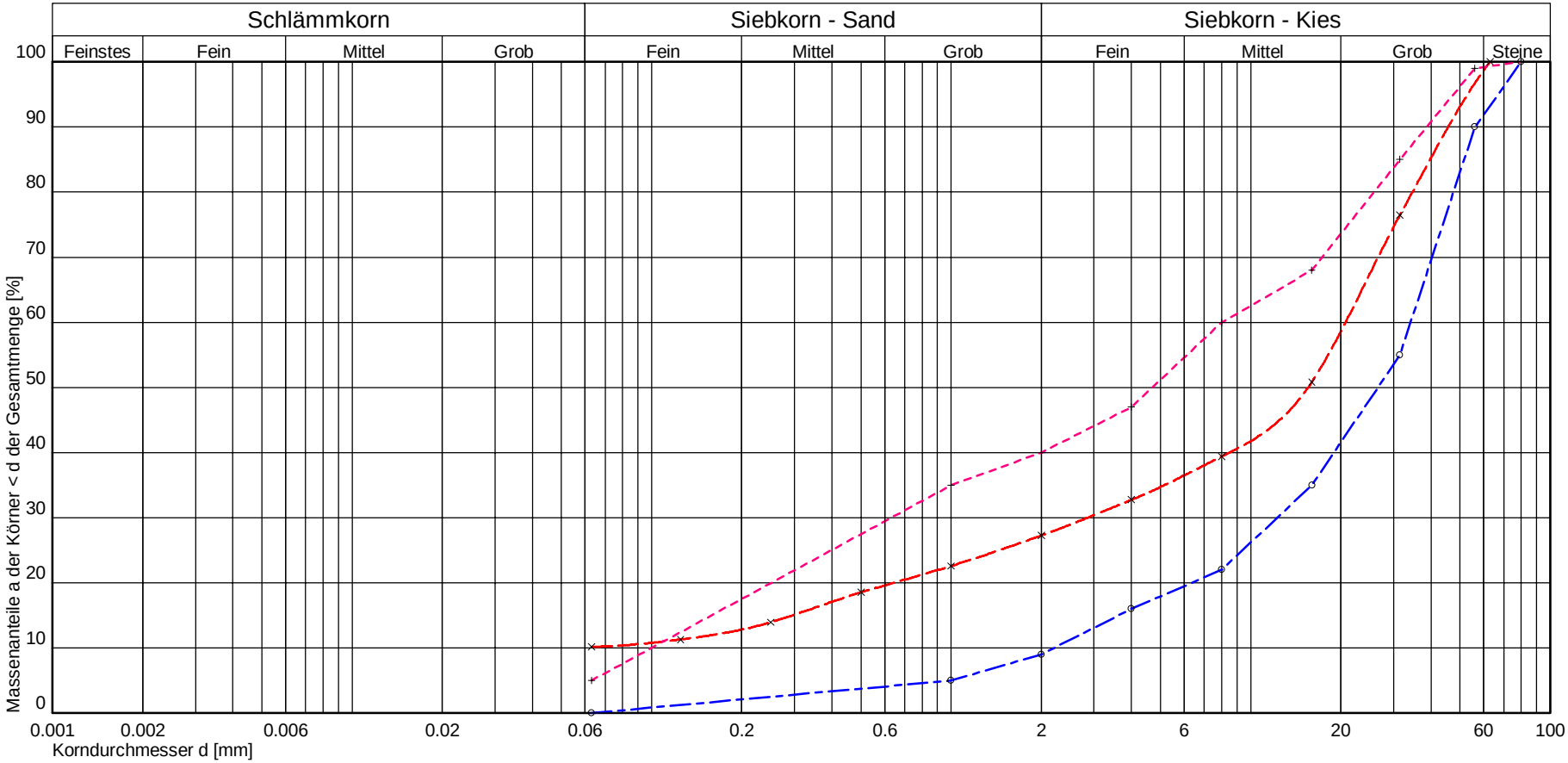
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3314
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3314	KG 2 1 (0-56)	KG 2 2 (0-56)		
Entnahmestelle	KRB 12 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,30m				
Bodenart					
Bemerkung	gebrochenes Material (Schotter)				
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		80,10 0,50	15,49 1,99		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}301 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3314
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02UGG12_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

DB Engineering&Consulting UGS

Prüfungsnr.: 2021_3315
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2021_3315
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann
am: 10.01.2022
Bemerkung:

Entnahmestelle: KRB 15 Pr.2

Entnahmetiefe: 0,60-1,20m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 730,00 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 730,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	108,28	14,83	85,17
3	16,000	213,94	29,31	55,86
4	8,000	130,46	17,87	37,99
5	4,000	50,17	6,87	31,12
6	2,000	27,86	3,82	27,30
7	1,000	19,80	2,71	24,59
8	0,500	18,90	2,59	22,00
9	0,250	15,06	2,06	19,94
10	0,125	10,93	1,50	18,44
	Schale	134,60	18,44	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 730,00 g Größtkorn [mm]: 63,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

DB Engineering&Consulting UGS

Prüfungsnr.: 2021_3315
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2021_3315
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann
am: 10.01.2022
Bemerkung:

Entnahmestelle: KRB 15 Pr.2

Entnahmetiefe: 0,60-1,20m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH

Aräometer Nr. : 3
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 1,5000 Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:
Korndichte ρ_S: 2,680 g/cm³

Trockene Probe + Behälter md + mB	54,45	g
Behälter mB	0,00	g
Trockene Probe md	54,45	g
mu = md * (ρ_S - 1) / ρ_S = 100% der Lesung	34,13	g

a = 100 / mu * (R + C_θ) = 2,93 * (R + C_θ) % von md

Uhrzeit Vorgabe: 00:00:00	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer-lesung R'=(ρ'-1)*10³	Lesung + Meniskuskorr. R=R'+Cm	Korndurch-messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung R+C_θ	Schlämm-probe a [%]	Gesamt-probe a_{tot} [%]
00:00:30	30 s	28,50	30,00	0,0553	21,5	8,63	30,28	88,71	16,36
00:01:00	1 m	27,40	28,90	0,0401	21,5	9,07	29,18	85,49	15,76
00:02:00	2 m	25,00	26,50	0,0298	21,5	10,03	26,78	78,46	14,47
00:05:00	5 m	21,20	22,70	0,0202	21,5	11,56	22,98	67,32	12,41
00:15:00	15 m	16,20	17,70	0,0127	21,5	13,61	17,98	52,68	9,71
00:45:00	45 m	13,00	14,50	0,0077	21,5	14,94	14,78	43,30	7,98
02:00:00	2 h	10,70	12,20	0,0048	21,5	15,90	12,48	36,56	6,74
06:00:00	6 h	7,70	9,20	0,0029	21,5	17,15	9,48	27,77	5,12
00:00:00	1 d	6,00	7,50	0,0015	21,5	17,85	7,78	22,79	4,20

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

Prüfungs-Nr.: 2021_3315
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann
am: 10.01.2022
Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse

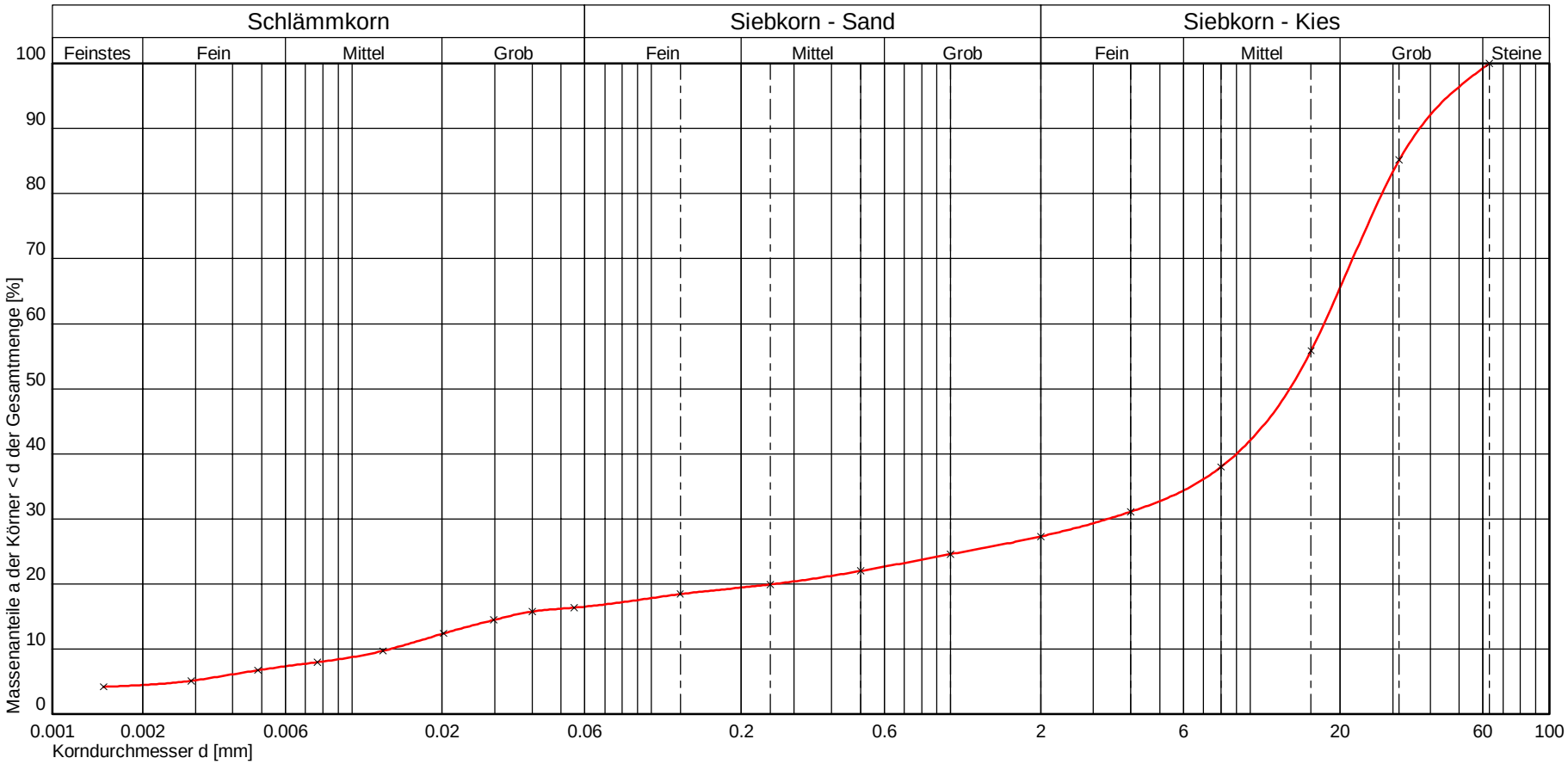
nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: KRB 15 Pr.2

Entnahmetiefe: 0,60-1,20m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	3315		
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	1317,51 47,32		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$1{,}573 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas		

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 2021_3315
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

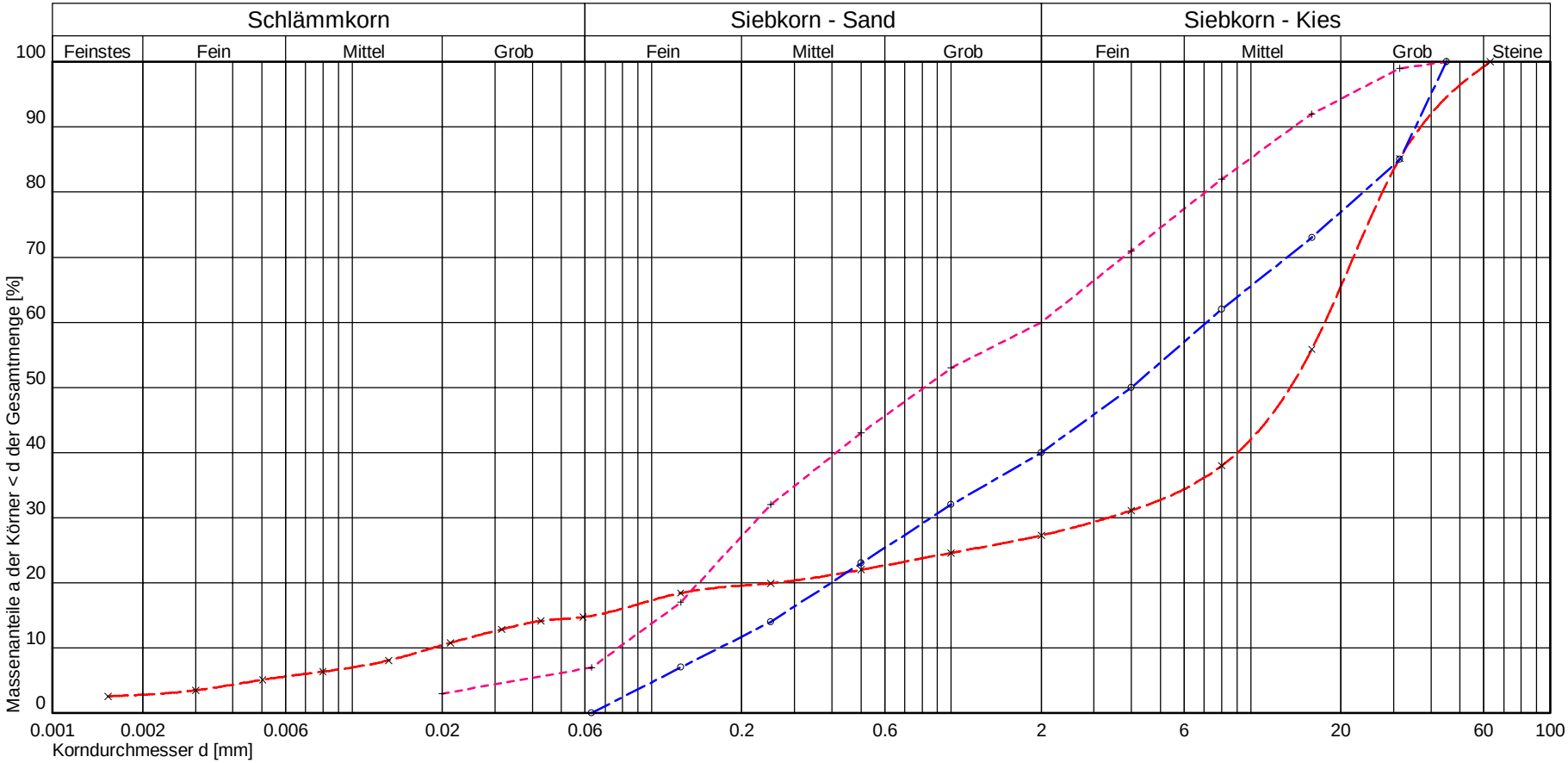
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021_3315
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 10.01.2022 durch: Fuhrmann



Kurve Nr.:	2021_3315	KG 1_1	KG 1_2		
Entnahmestelle	KRB 15 Pr.2				
Entnahmetiefe	0,60-1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	950,23 34,15	25,85 0,34	42,36 0,61		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GI		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1,598 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021_3315
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

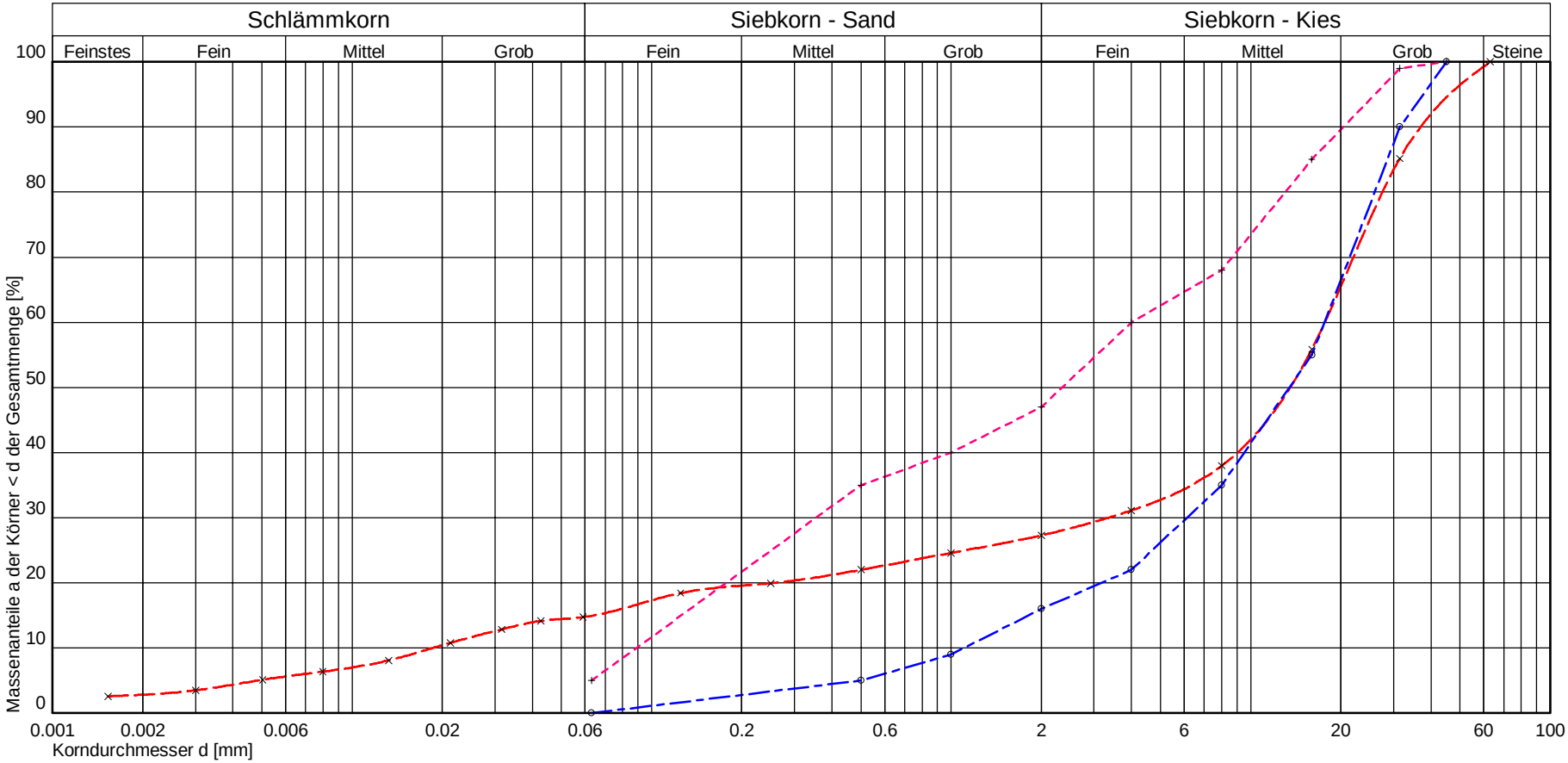
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021_3315
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 10.01.2022 durch: Fuhrmann



Kurve Nr.:	2021_3315	KG 2_1 (0-32)	KG 2_2 (0-32)		
Entnahmestelle	KRB 15 Pr.2				
Entnahmetiefe	0,60-1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	950,23 34,15	44,96 0,35	15,96 1,93		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1,598 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021_3315
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

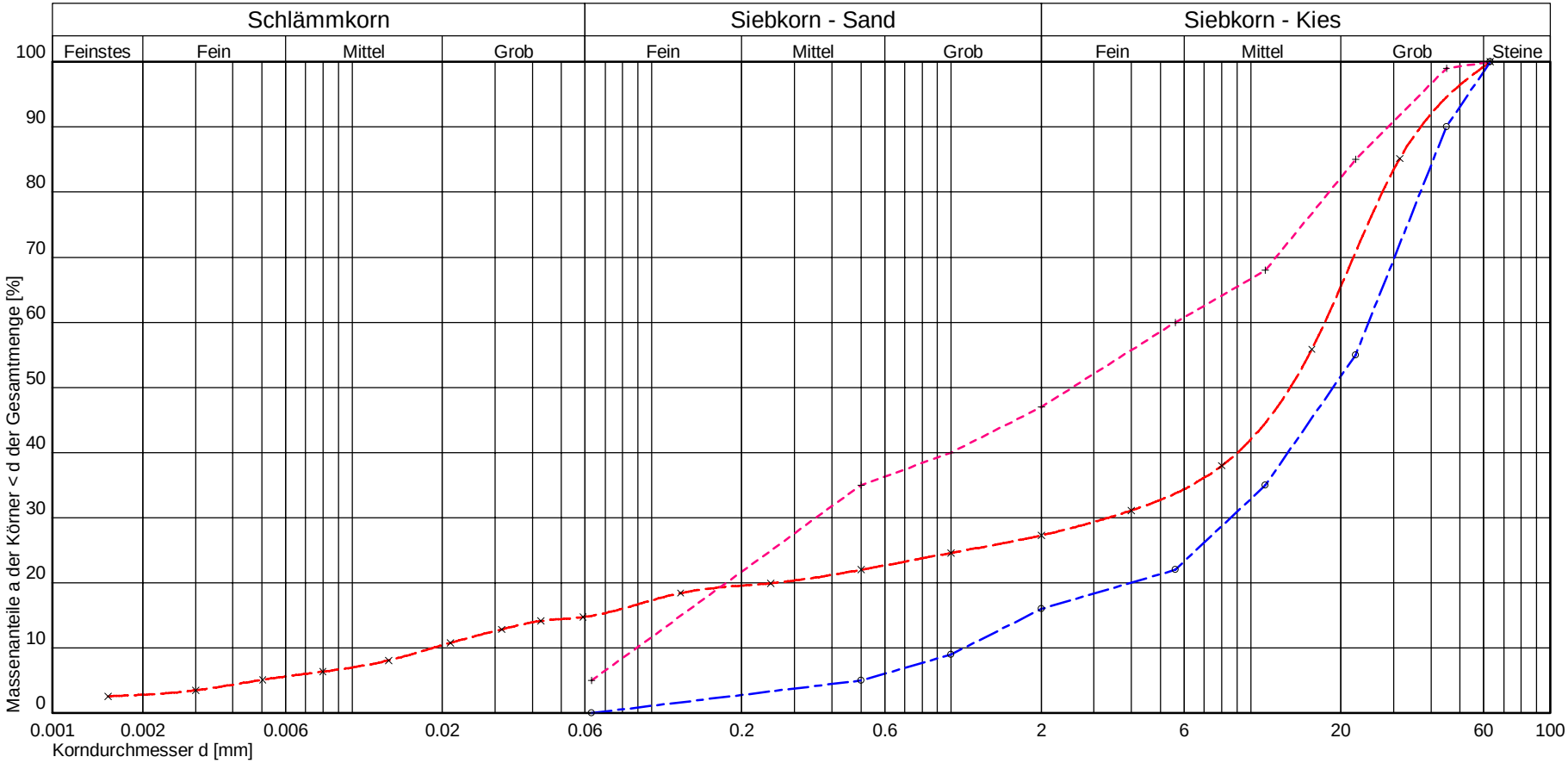
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021_3315
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 10.01.2022 durch: Fuhrmann



Kurve Nr.:	2021_3315	KG 2_1 (0-45)	KG 2_2 (0-45)		
Entnahmestelle	KRB 15 Pr.2				
Entnahmetiefe	0,60-1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	950,23 34,15	62,94 0,25	22,41 2,69		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1,598 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021_3315
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

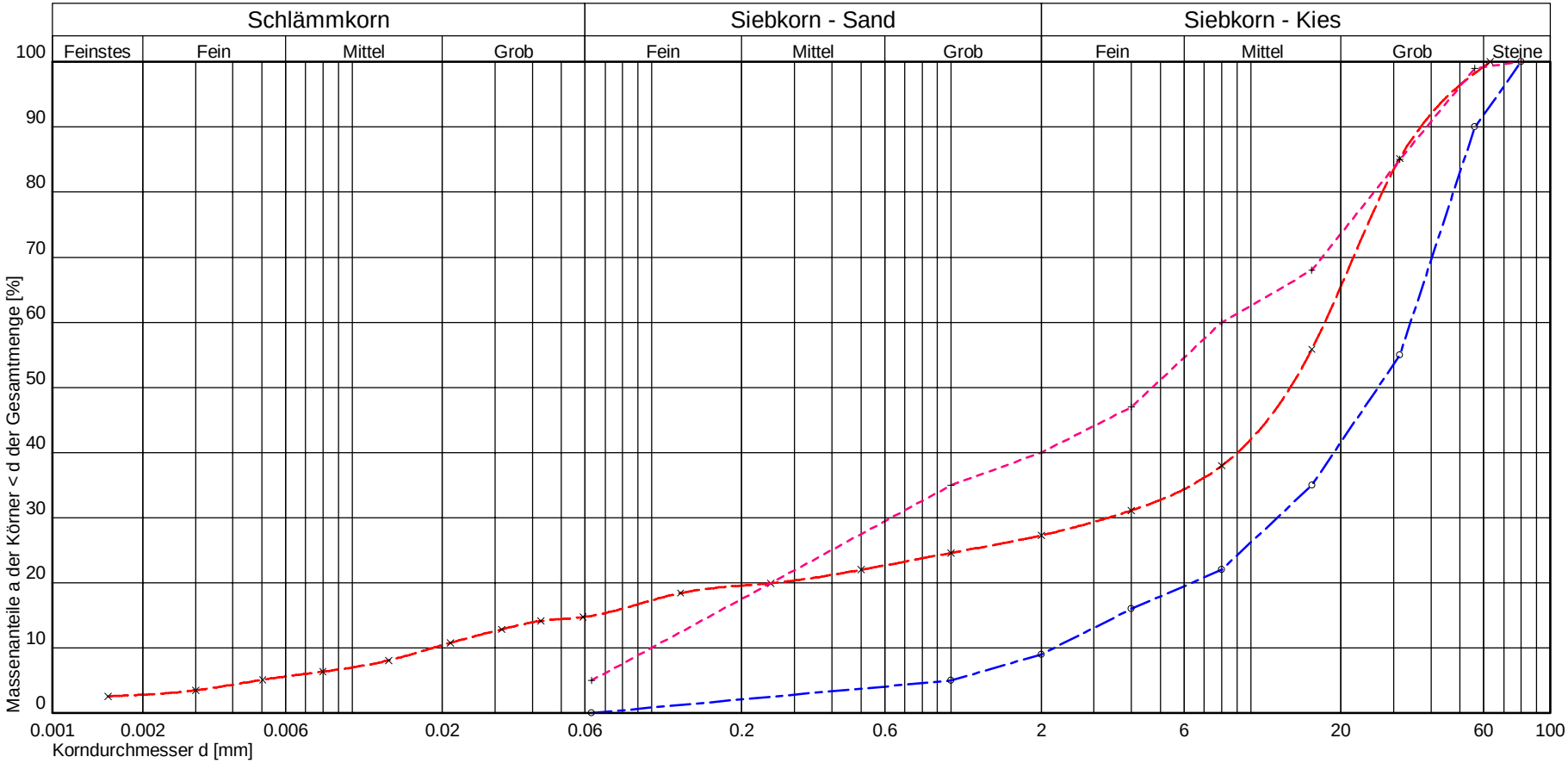
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021_3315
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 10.01.2022 durch: Fuhrmann



Kurve Nr.:	2021_3315	KG 2_1 (0-56)	KG 2_2 (0-56)		
Entnahmestelle	KRB 15 Pr.2				
Entnahmetiefe	0,60-1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	950,23 34,15	80,10 0,50	15,49 1,99		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}598 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021_3315
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

DB Engineering&Consulting UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3316
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3316
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: KRB 16 Pr. 2

Entnahmetiefe: 0,60 - 1,20m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 705,00 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 705,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	192,30	27,28	72,7
4	8,000	180,50	25,60	47,1
5	4,000	109,10	15,48	31,6
6	2,000	52,80	7,49	24,16
7	1,000	33,30	4,72	19,4
8	0,500	33,10	4,70	14,7
9	0,250	24,60	3,49	11,2
10	0,125	11,40	1,62	9,6
11	0,063	8,00	1,13	8,50
	Schale	59,90	8,50	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 705,00 g Größtkorn [mm]: 31,50
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	8,50
Sandkorn	15,66
Feinsand	2,08
Mittelsand	5,35
Grobsand	8,23
Kieskorn	75,84
Feinkies	14,76
Mittelkies	44,59
Grobkies	16,49
Steine	0,00

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3316
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

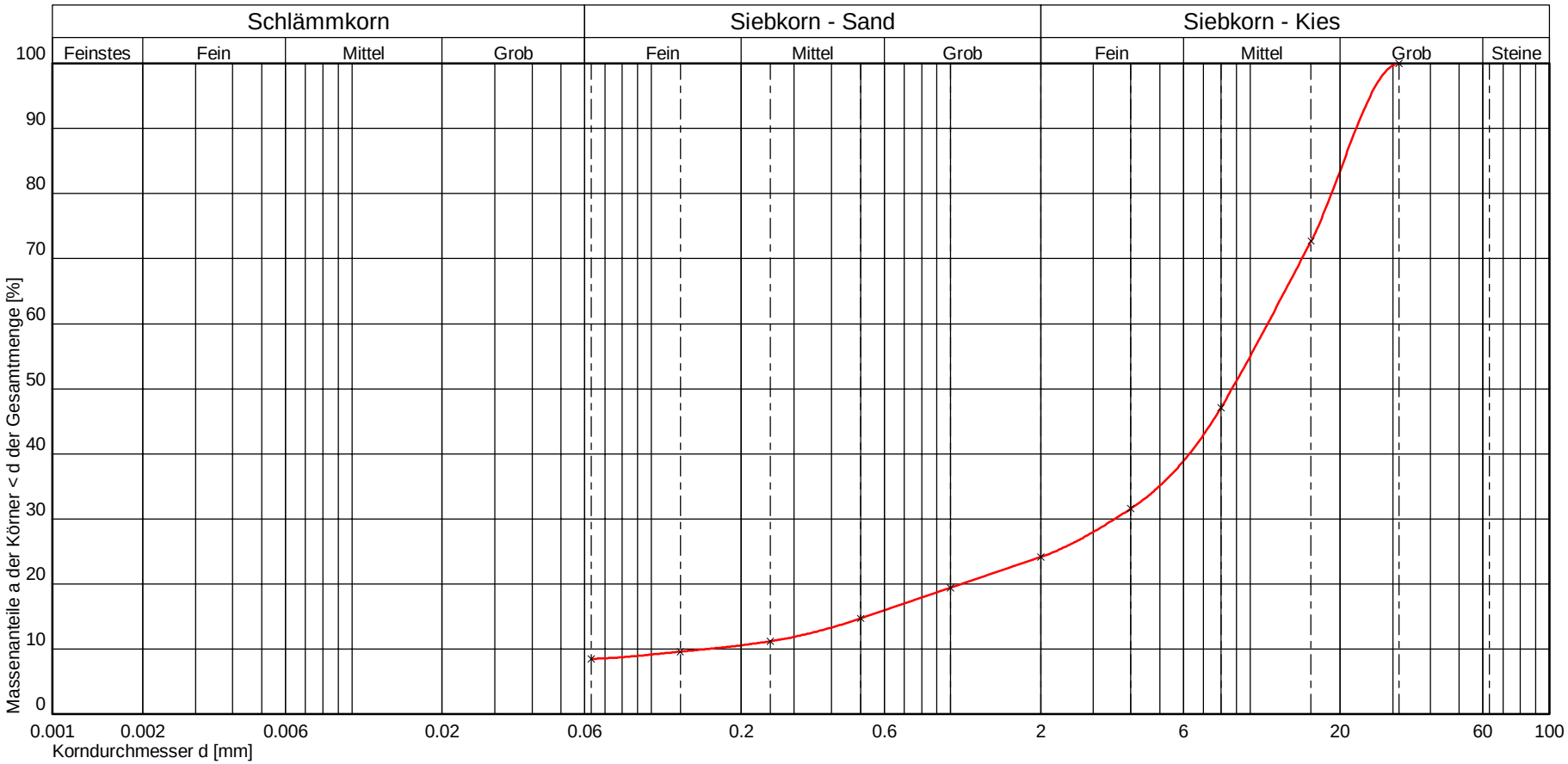
nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: KRB 16 Pr. 2

Entnahmetiefe: 0,60 - 1,20m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	3316		
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	74,42 7,09		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$4{,}410 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas		

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 2021 / 3316
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

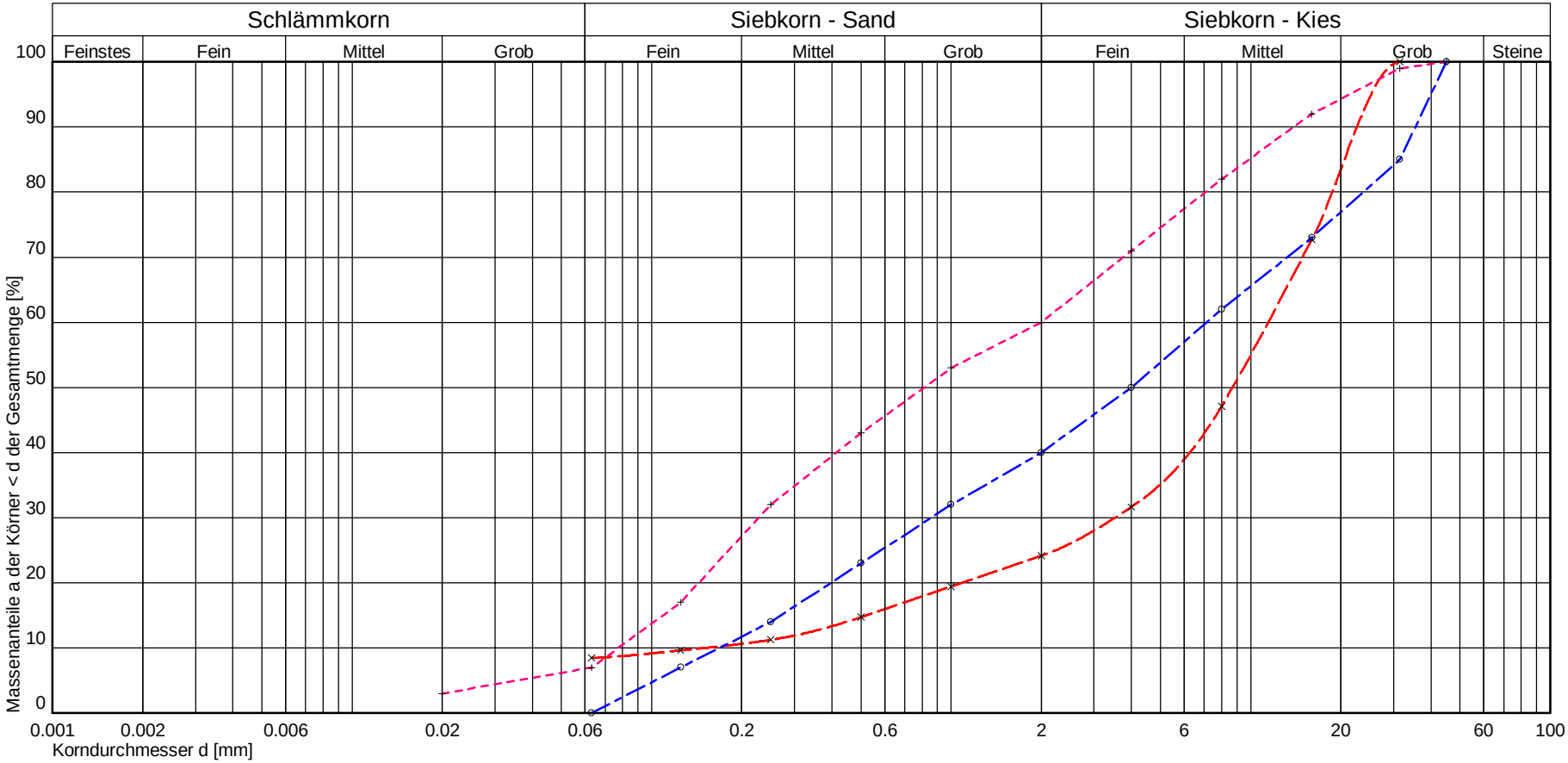
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3316
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3316	KG 1 1	KG 1 2		
Entnahmestelle	KRB 16 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	75,85 7,20	25,85 0,34	42,36 0,61		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GI		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$4{,}365 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3316
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

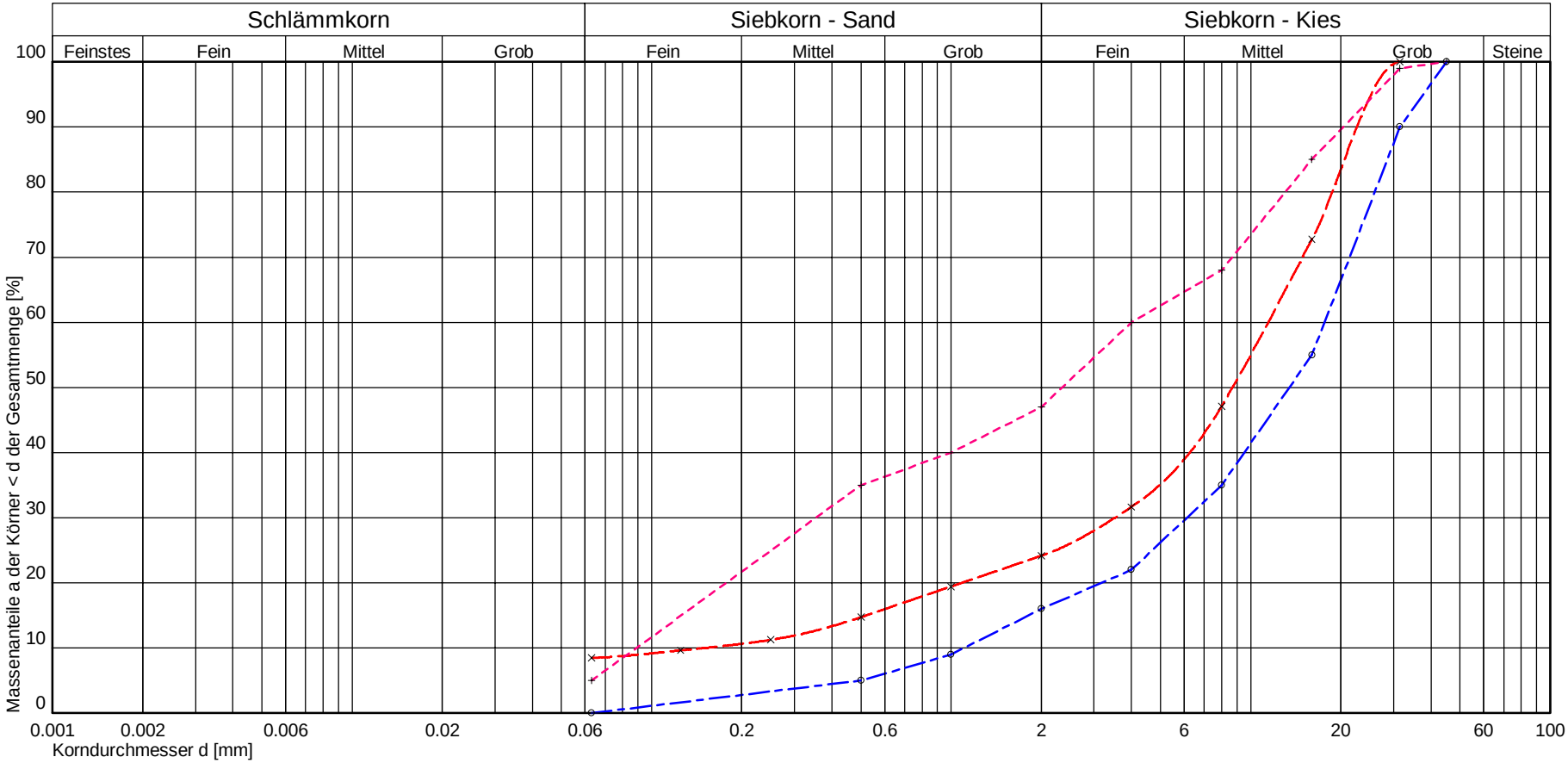
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3316
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3316	KG 2 1 (0-32)	KG 2 2 (0-32)		
Entnahmestelle	KRB 16 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	75,85 7,20	44,96 0,35	15,96 1,93		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$4{,}365 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3316
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

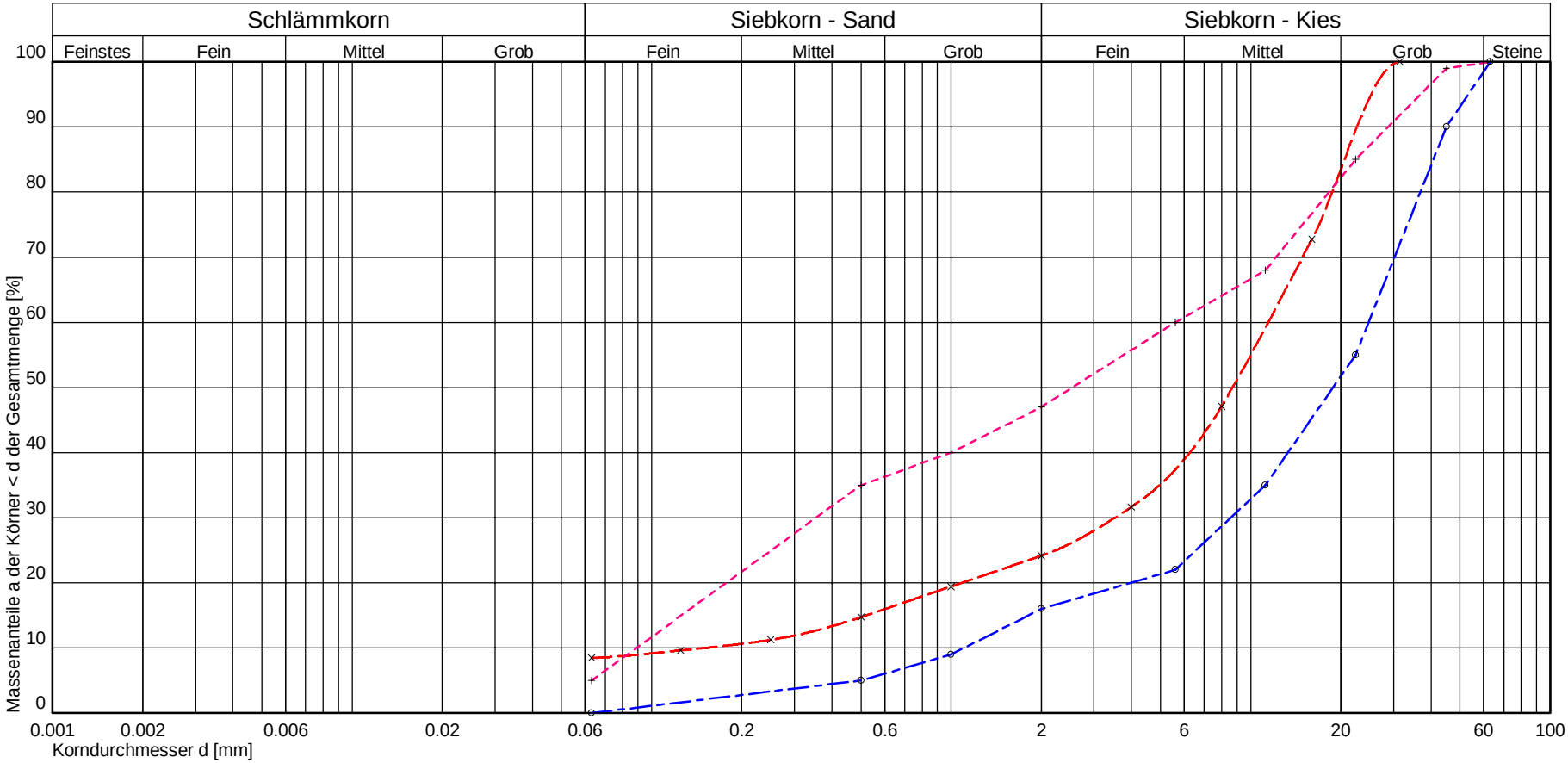
\\KADESR02UGG12_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3316
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3316	KG 2 1 (0-45)	KG 2 2 (0-45)		
Entnahmestelle	KRB 16 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	75,85 7,20	62,94 0,25	22,41 2,69		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$4{,}365 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3316
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

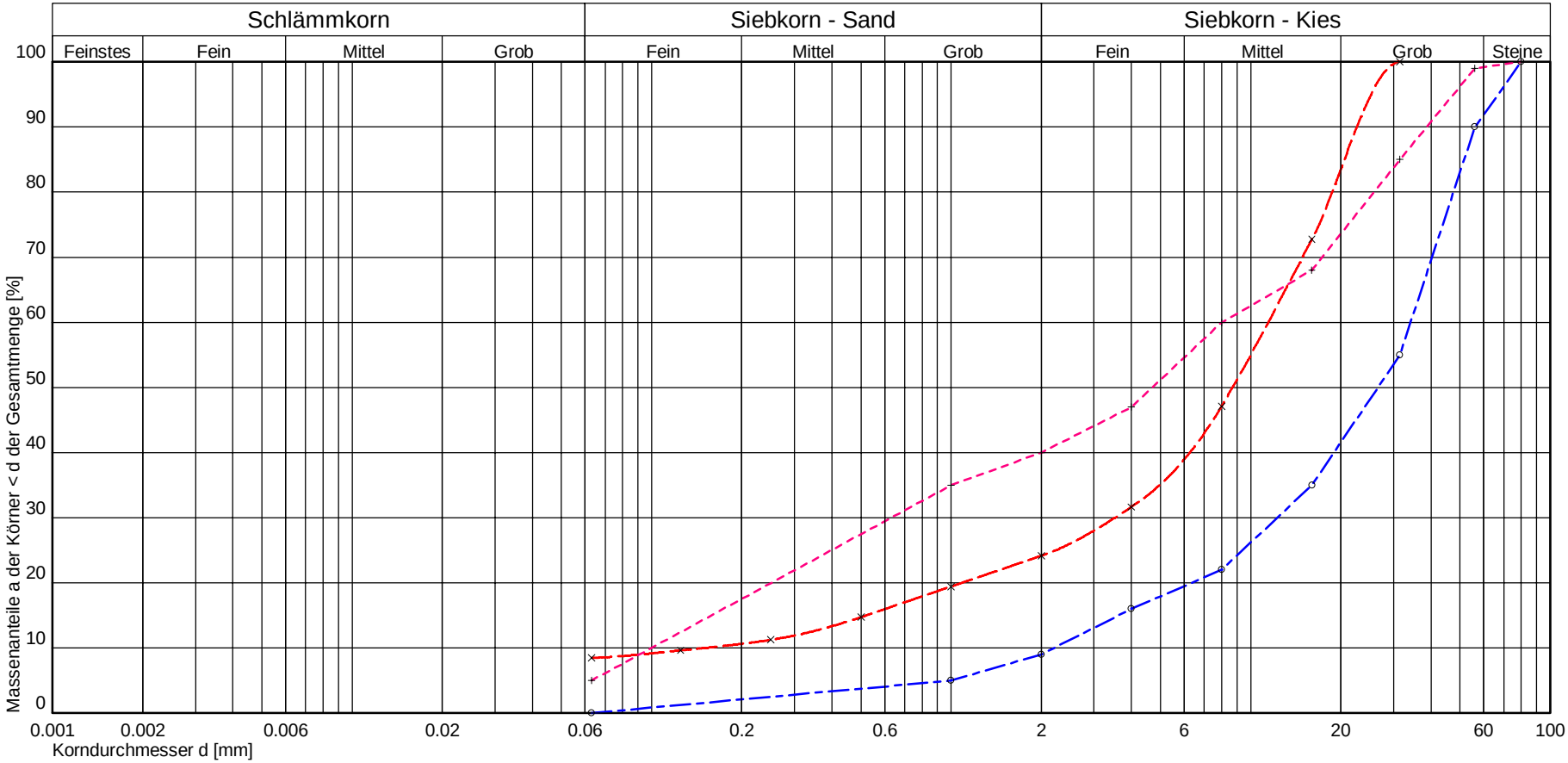
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3316
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3316	KG 2 1 (0-56)	KG 2 2 (0-56)		
Entnahmestelle	KRB 16 Pr. 2				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median	75,85 7,20	80,10 0,50	15,49 1,99		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$4{,}365 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3316
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

DB Engineering&Consulting UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3317
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3317
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: KRB 17 Pr. 3

Entnahmetiefe: 0,60 - 1,20m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 650,00 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 650,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	115,30	17,74	82,3
4	8,000	209,10	32,17	50,1
5	4,000	96,10	14,78	35,3
6	2,000	49,90	7,68	27,63
7	1,000	28,40	4,37	23,3
8	0,500	27,00	4,15	19,1
9	0,250	23,50	3,62	15,5
10	0,125	13,60	2,09	13,4
11	0,063	9,50	1,46	11,94
	Schale	77,60	11,94	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 650,00 g Größtkorn [mm]: 31,50
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	11,94
Sandkorn	15,69
Feinsand	2,75
Mittelsand	5,51
Grobsand	7,43
Kieskorn	72,37
Feinkies	14,90
Mittelkies	48,00
Grobkies	9,47
Steine	0,00

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3317
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

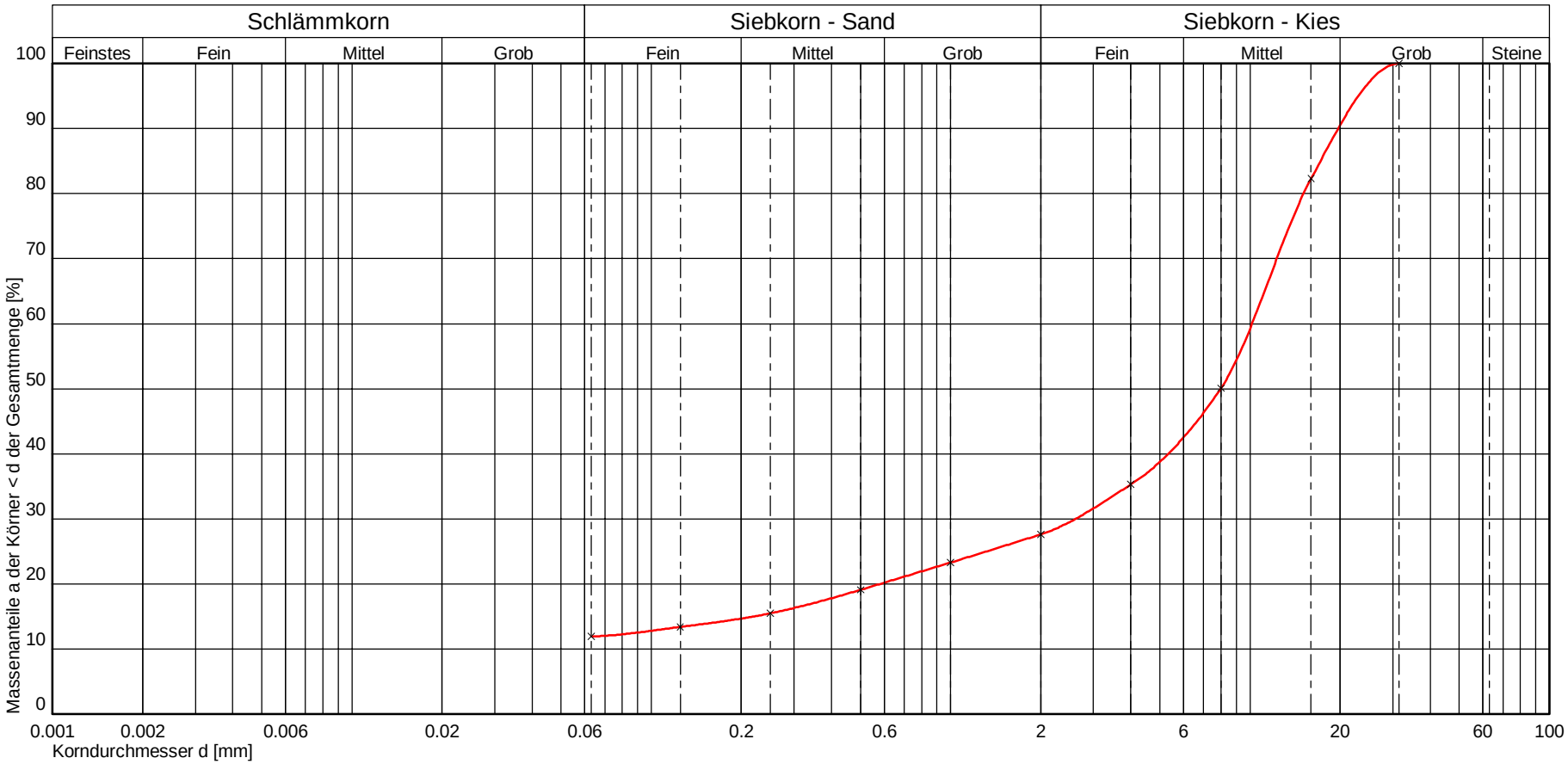
nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: KRB 17 Pr. 3

Entnahmetiefe: 0,60 - 1,20m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	3317		
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung		
C_U = d60/d10 / C_C / Median			
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$1{,}032 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas		

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 2021 / 3317
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

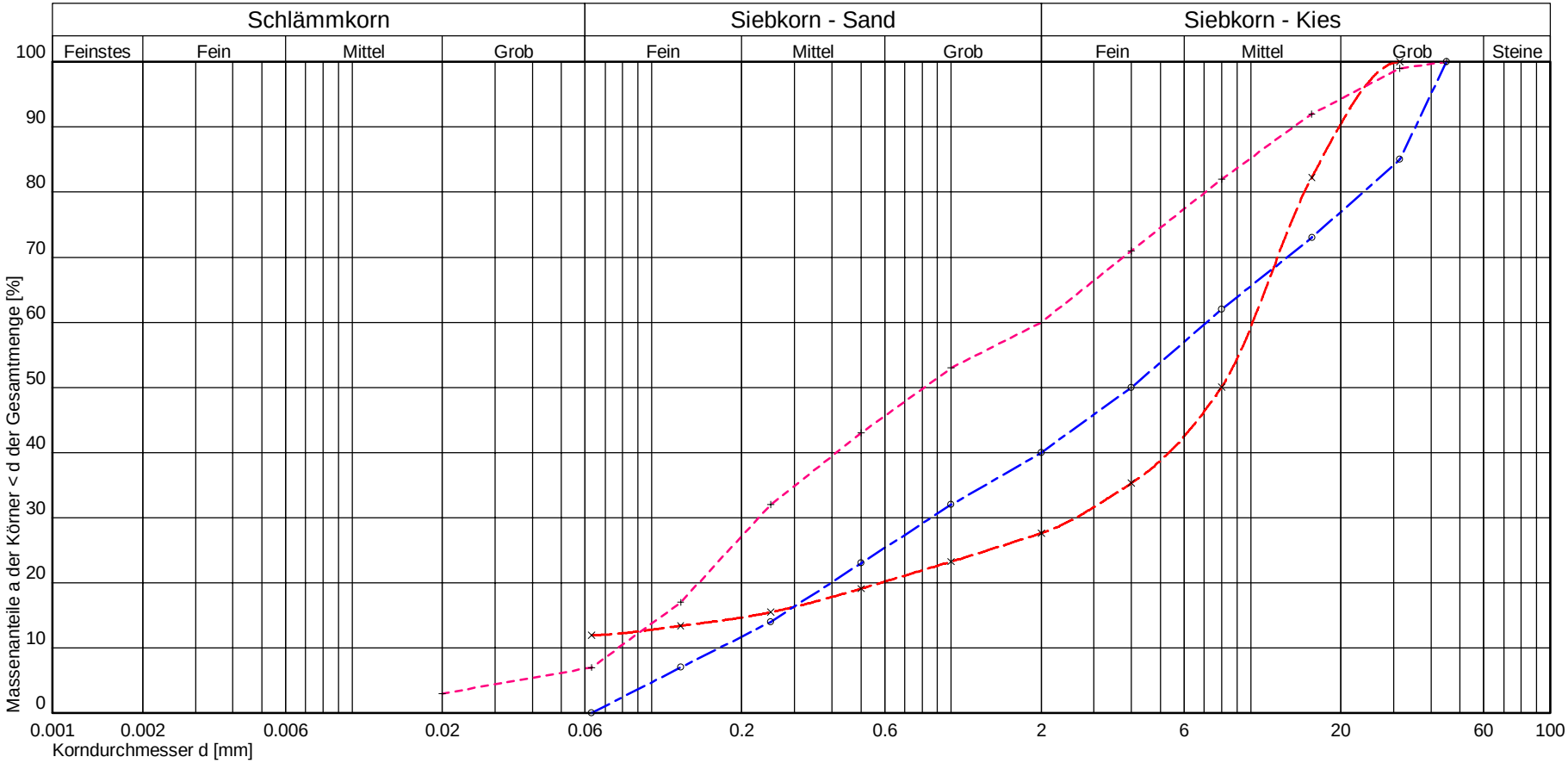
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3317
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3317	KG 1 1	KG 1 2		
Entnahmestelle	KRB 17 Pr. 3				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		25,85 0,34	42,36 0,61		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GI		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}034 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3317
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

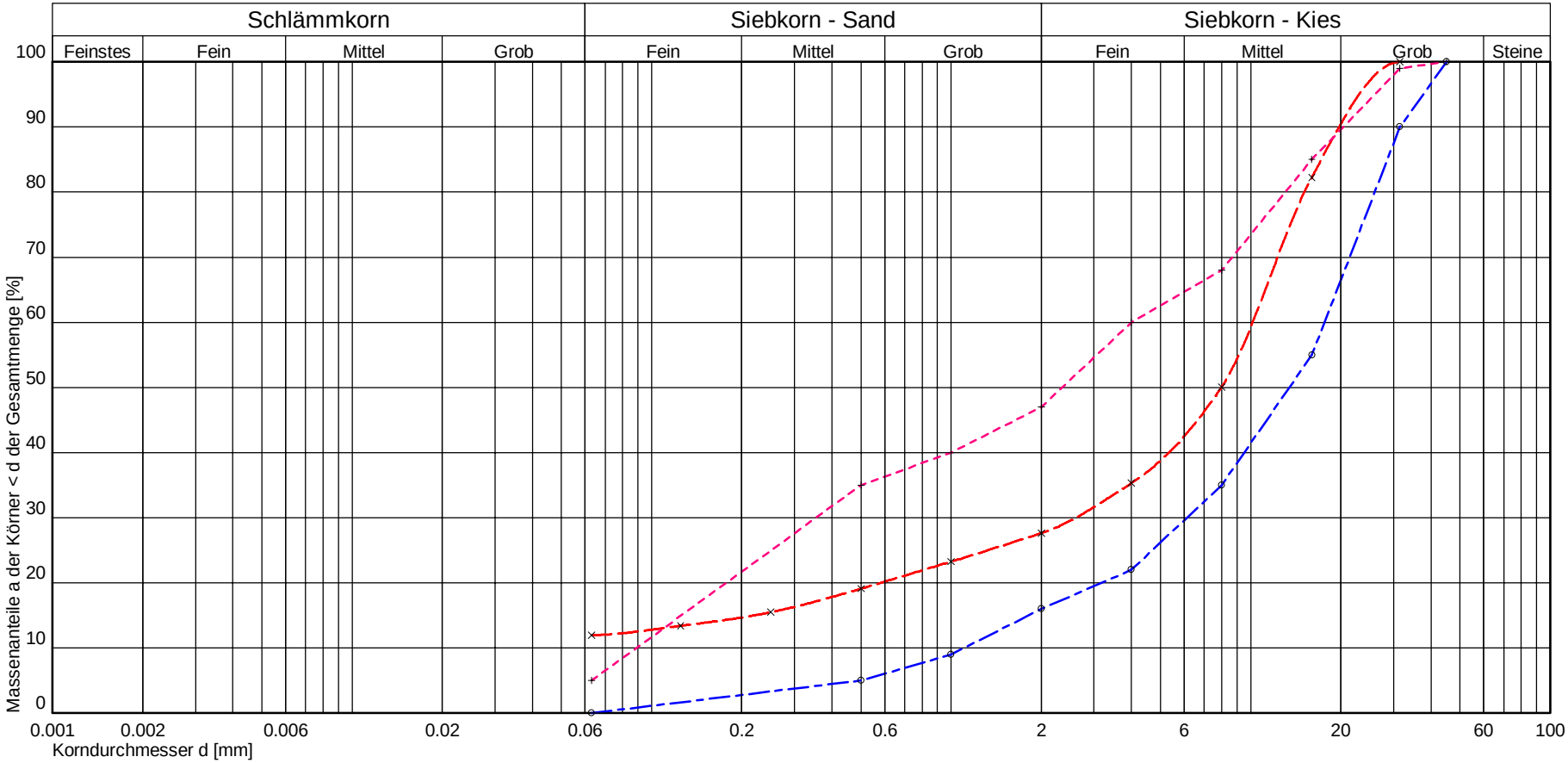
© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3317
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	2021 3317	KG 2 1 (0-32)	KG 2 2 (0-32)		
Entnahmestelle	KRB 17 Pr. 3				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		44,96 0,35	15,96 1,93		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}034 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

Prüfungsnr.: 2021 / 3317
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

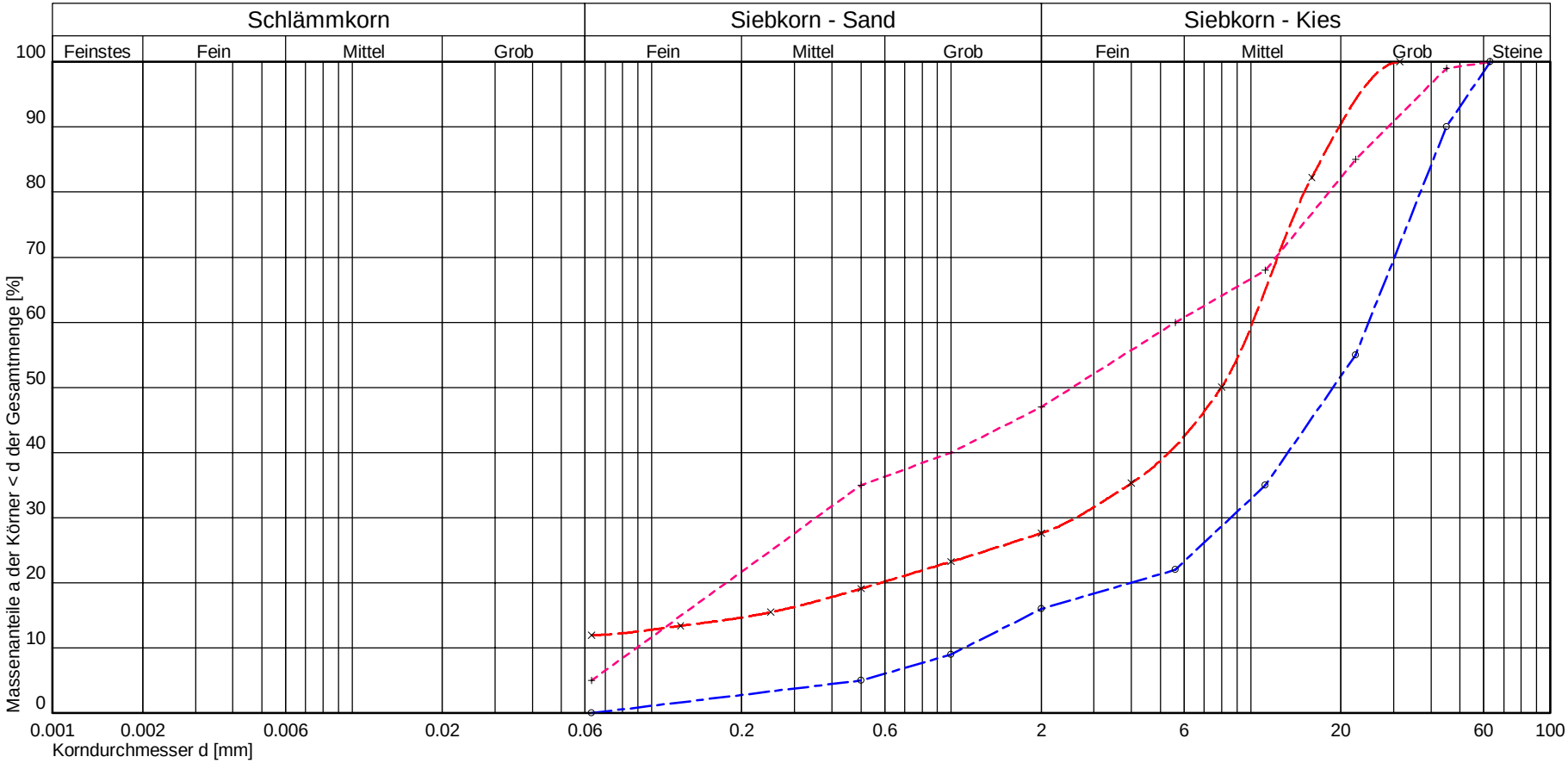
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3317
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3317	KG 2 1 (0-45)	KG 2 2 (0-45)		
Entnahmestelle	KRB 17 Pr. 3				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		62,94 0,25	22,41 2,69		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}034 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3317
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

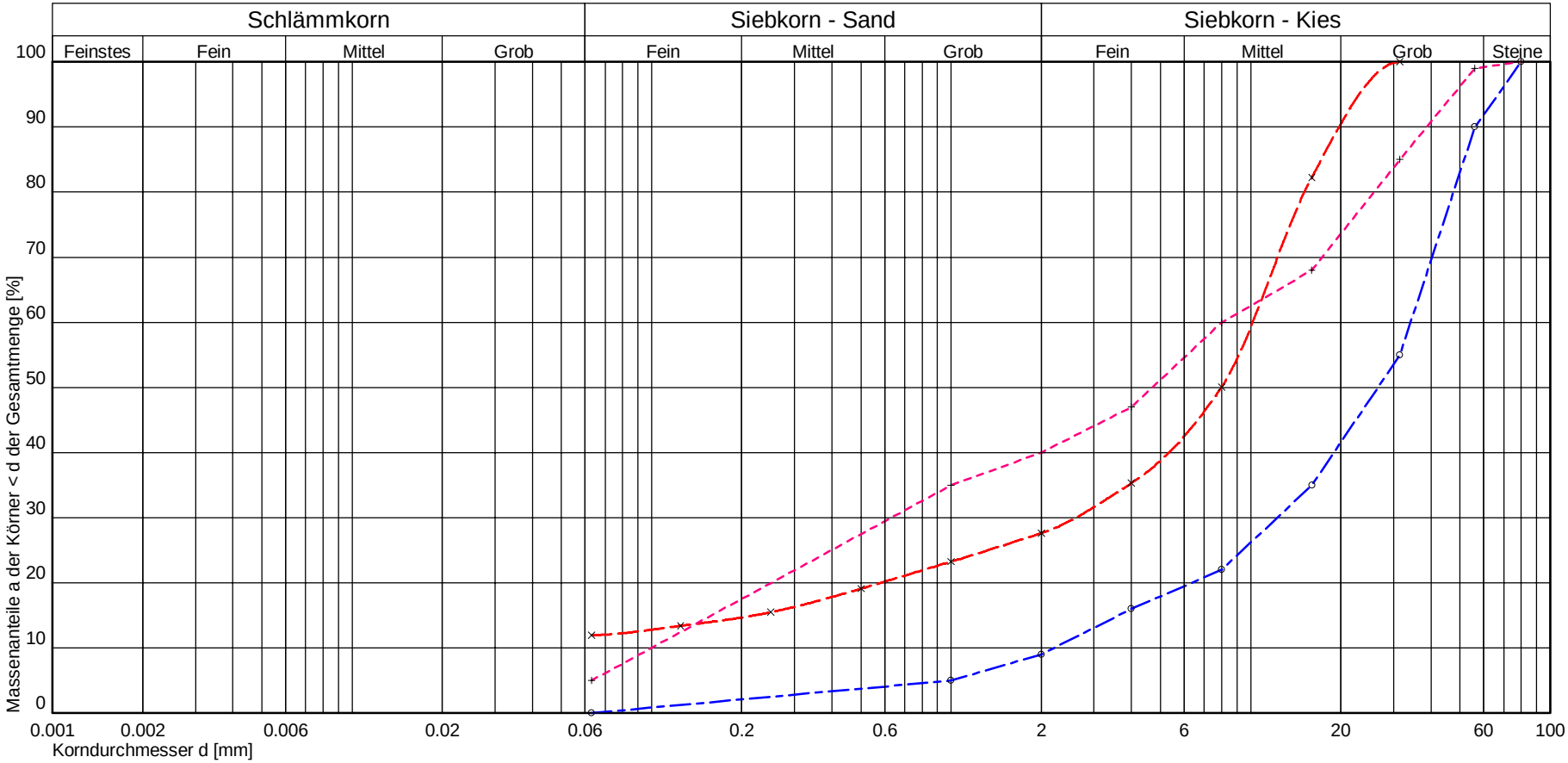
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3317
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 26.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3317	KG 2 1 (0-56)	KG 2 2 (0-56)		
Entnahmestelle	KRB 17 Pr. 3				
Entnahmetiefe	0,60 - 1,20m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		80,10 0,50	15,49 1,99		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$1{,}034 * 10^{-3}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3317
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

DB Engineering&Consulting UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3318
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3318
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: KRB 18 Pr. 3

Entnahmetiefe: 0,50 - 1,00m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 25.11.2021 durch: WST GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 700,00 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 700,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	37,80	5,40	94,6
3	16,000	150,30	21,47	73,1
4	8,000	159,60	22,80	50,3
5	4,000	107,10	15,30	35,0
6	2,000	49,10	7,01	28,01
7	1,000	28,30	4,04	24,0
8	0,500	31,00	4,43	19,5
9	0,250	27,80	3,97	15,6
10	0,125	11,80	1,69	13,9
11	0,063	9,10	1,30	12,59
	Schale	88,10	12,59	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 700,00 g Größtkorn [mm]: 63,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	12,59
Sandkorn	15,42
Feinsand	2,32
Mittelsand	5,76
Grobsand	7,34
Kieskorn	71,89
Feinkies	14,38
Mittelkies	38,12
Grobkies	19,39
Steine	0,10

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

© By IDAT-GmbH 1995 - 2019 V 4.35 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3318
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Ausgeführt durch: Fuhrmann/Keil
am: 21.12.2021
Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

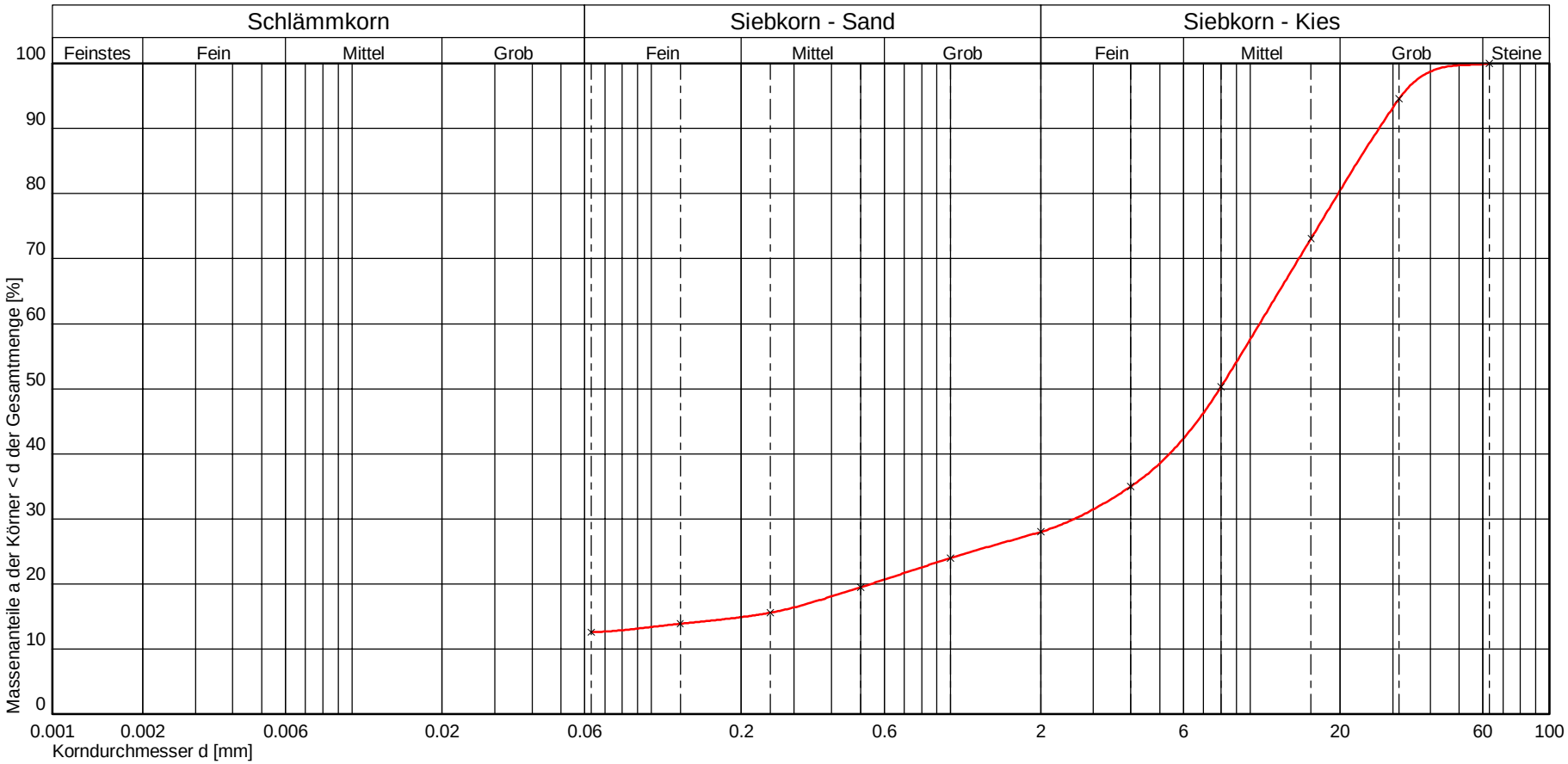
nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: KRB 18 Pr. 3

Entnahmetiefe: 0,50 - 1,00m
Bodenart:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 25.11.2021 durch: WST GmbH

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	3318		
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung		
C_U = d60/d10 / C_C / Median			
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$8{,}758 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas		

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 2021 / 3318
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

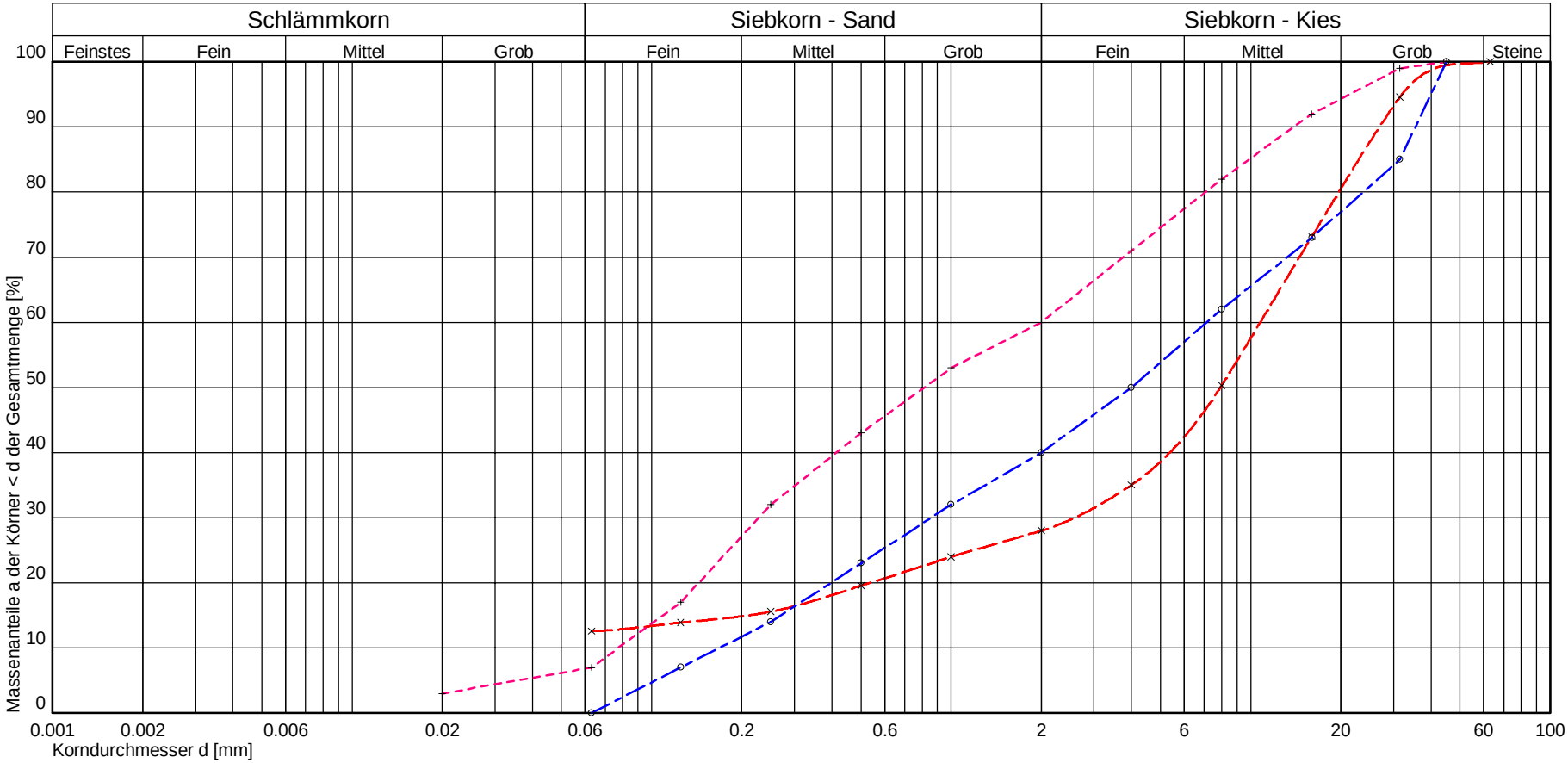
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3318
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 25.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3318	KG 1 1	KG 1 2		
Entnahmestelle	KRB 18 Pr. 3				
Entnahmetiefe	0,50 - 1,00m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		25,85 0,34	42,36 0,61		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GI		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$8{,}637 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3318
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

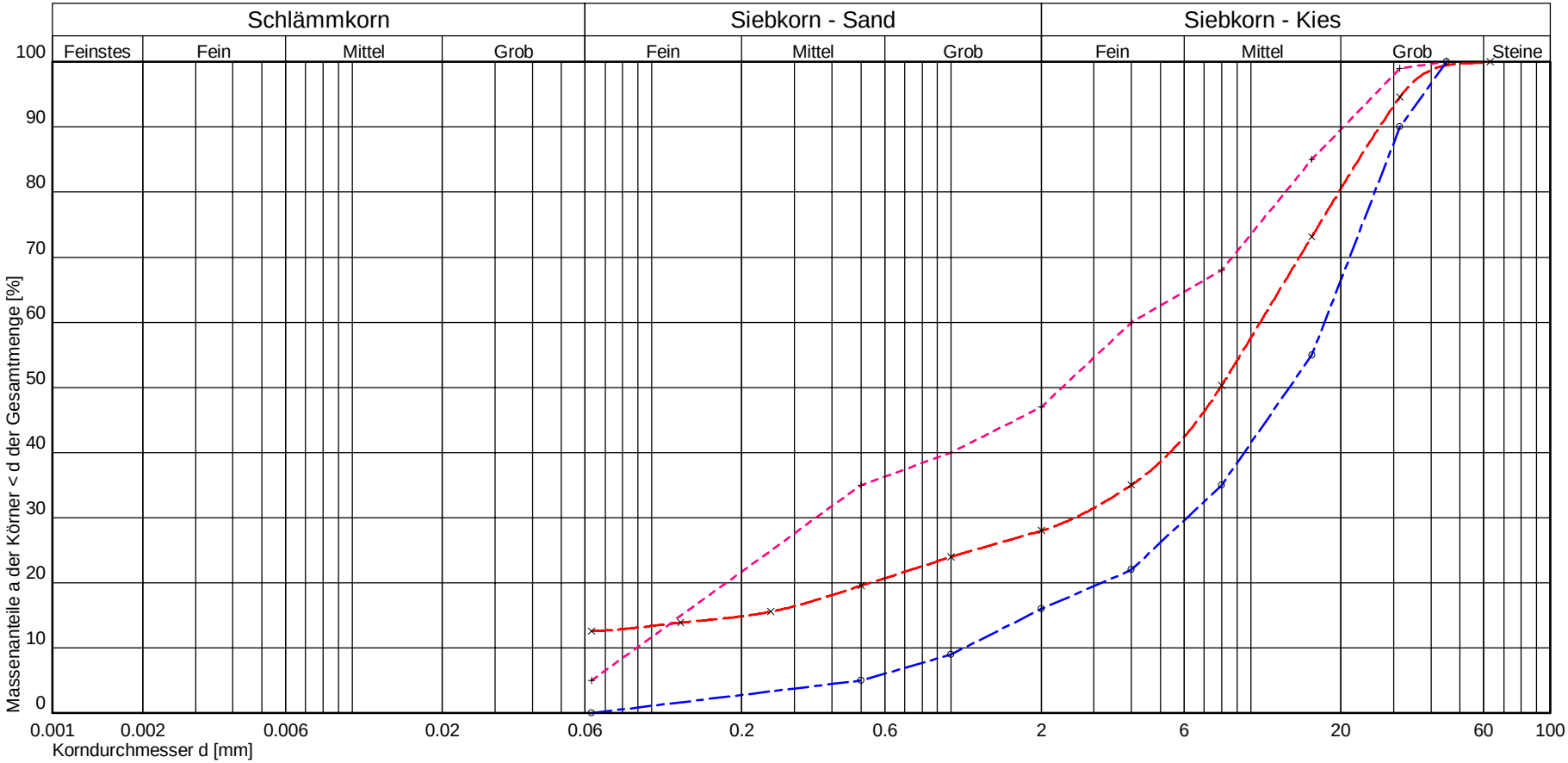
© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3318
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 25.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	2021 3318	KG 2 1 (0-32)	KG 2 2 (0-32)		
Entnahmestelle	KRB 18 Pr. 3				
Entnahmetiefe	0,50 - 1,00m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		44,96 0,35	15,96 1,93		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$8{,}637 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

Prüfungsnr.: 2021 / 3318
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

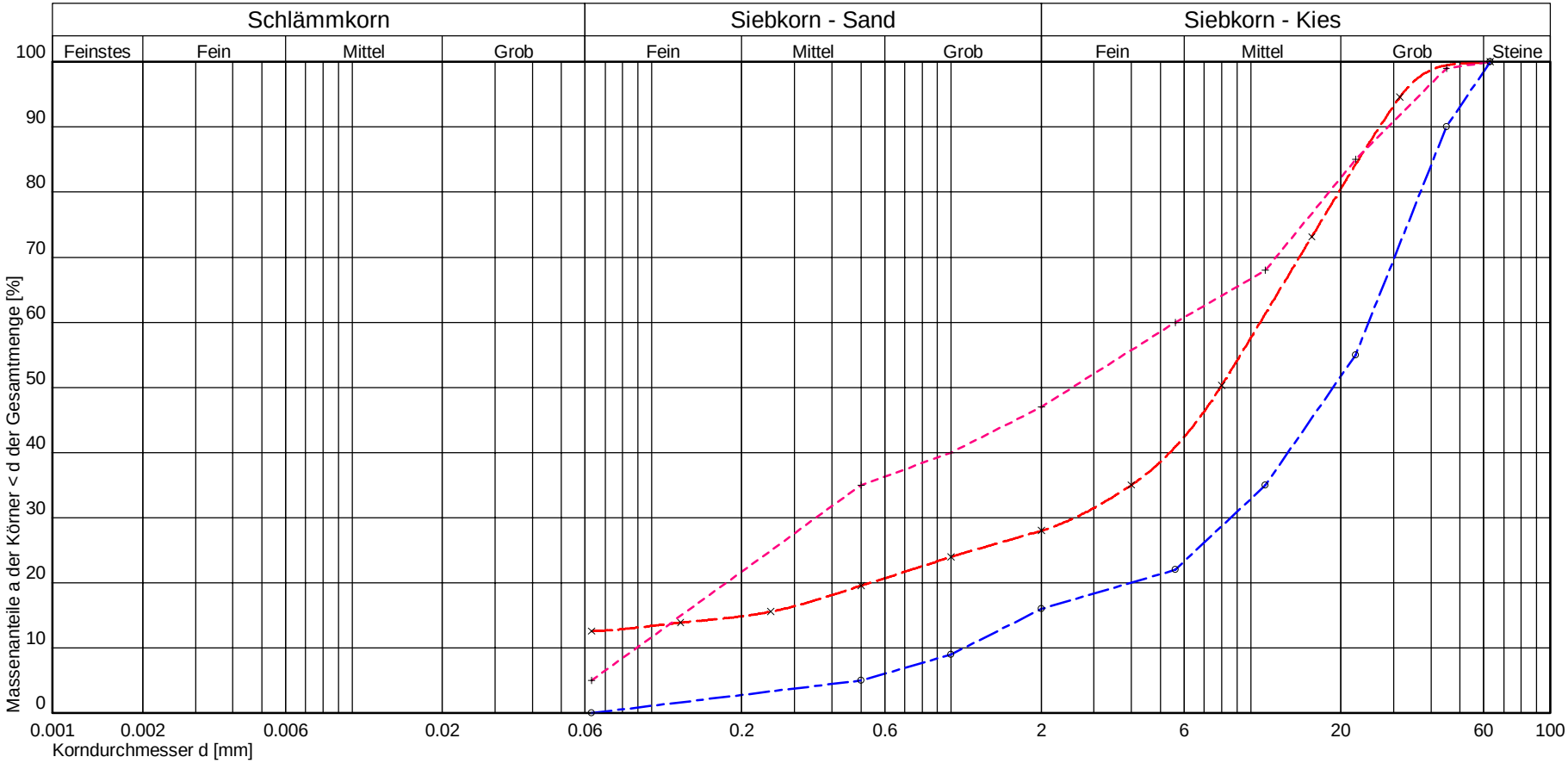
© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3318
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 25.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil

DB Engineering&Consulting
UGS



Kurve Nr.:	2021 3318	KG 2 1 (0-45)	KG 2 2 (0-45)		
Entnahmestelle	KRB 18 Pr. 3				
Entnahmetiefe	0,50 - 1,00m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		62,94 0,25	22,41 2,69		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$8{,}637 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

Prüfungsnr.: 2021 / 3318
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

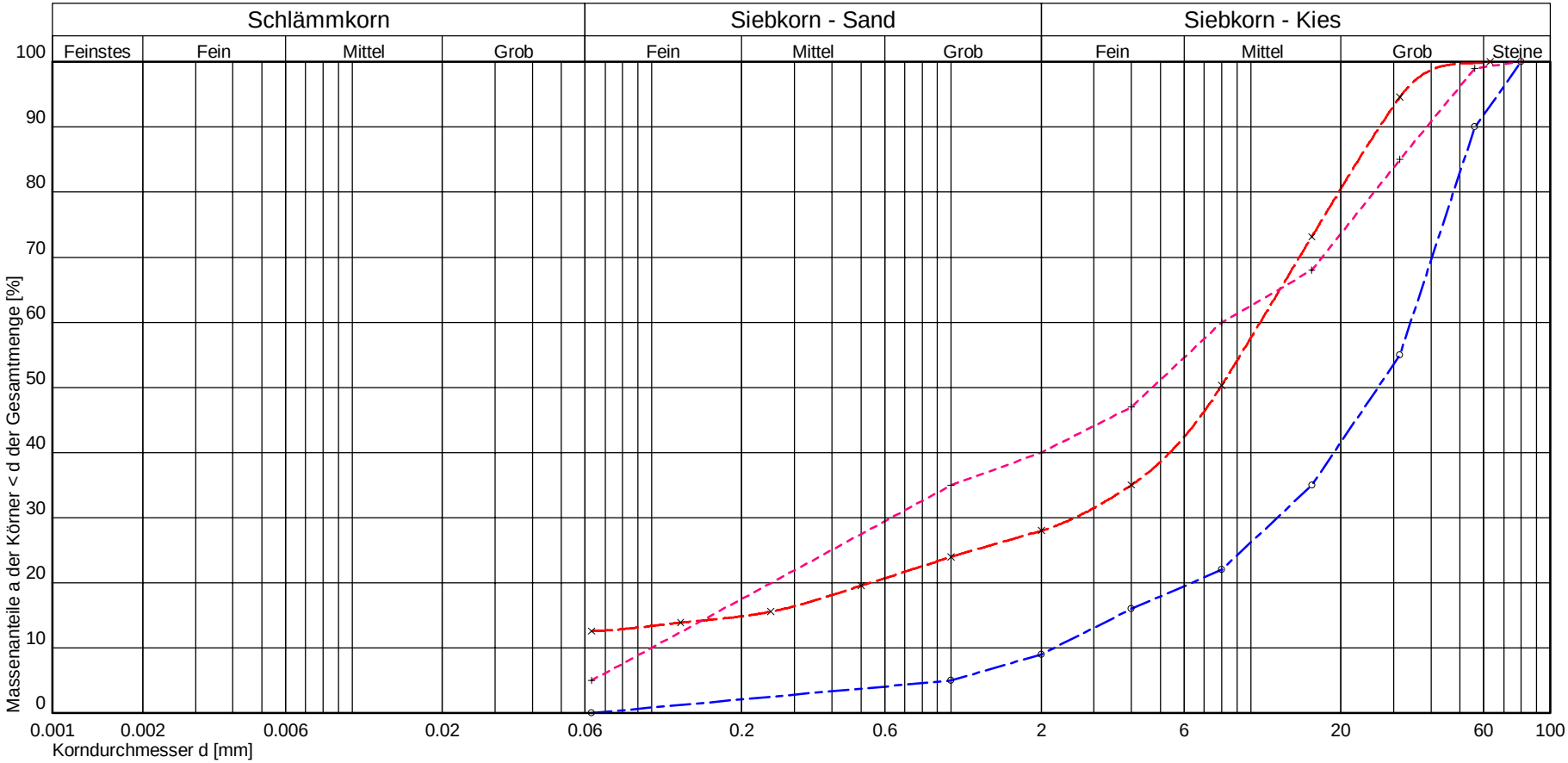
\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2021 V 4.44 1002

Prüfungs-Nr.: 2021 / 3318
Bauvorhaben: QSS Stgt-Feuerbach

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
Entnahme am: 25.11.2021 durch: WST GmbH
Ausgeführt am: 21.12.2021 durch: Fuhrmann/Keil



Kurve Nr.:	2021 3318	KG 2 1 (0-56)	KG 2 2 (0-56)		
Entnahmestelle	KRB 18 Pr. 3				
Entnahmetiefe	0,50 - 1,00m				
Bodenart					
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	Grenzkurve	Grenzkurve		
C_U = d60/d10 / C_C / Median		80,10 0,50	15,49 1,99		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU	GU	GW		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	$8{,}637 * 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas				

DB Engineering&Consulting
UGS

Prüfungsnr.: 2021 / 3318
Anlage: 4 Blatt
zu: U-SW00548

\\KADESR02\UGG\2_PROJ\2021\U-SW00548\06_GEOTECH\08_LAB\FEUERBACH\KORN_STGT_FEUERBACH.LAB

SGS Analytics Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

DB Engineering & Consulting GmbH
Herr Peter Witt
Hinterm Hauptbahnhof 5
76137 Karlsruhe

Standort Augsburg
Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: DE.IE.aug.info@sgs.com
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Datum: 12.01.2022

Prüfbericht Nr.:	UAU-21-0151468/01-2
	1. Änderung Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. UAU-21-0151468/01-1 vom 21.12.21.
Auftrag-Nr.:	UAU-21-0151468
Ihr Auftrag:	vom 16.12.2021, 00R0/R0S/10456452
Projekt:	U-SW00548 OSS Feuerbach
Eingangsdatum:	16.12.2021
Probenahme durch:	DB E&C
Prüfzeitraum:	05.01.2022 - 12.01.2022
Probenart:	Gleisschotter

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14004-01-01
D-PL-14004-01-02
D-PL-14004-01-03
D-PL-14004-01-04
D-PL-14004-01-05

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen.Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften aber nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Der Prüfbericht wurde am 12.01.2022 um 07:50 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Probenbezeichnung: **MP 1, Schurf 15-18**
Probe Nr.: UAU-21-0151468-01

Original

Untersuchung aus der zerklein. Probe (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern (Backenbrecher)	--	ja	-

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenmasse	%	96,6	DIN EN 14346:2007-03
Aussehen	--	typisch	sensorisch
Farbe	--	braun	sensorisch
Geruch	--	ohne	sensorisch
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN EN 15527:2008-07
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN EN 15527:2008-07
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN EN 15527:2008-07
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN EN 15527:2008-07
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527:2008-07
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN EN 15527:2008-07
Fluoranthen	mg/kg TS	0,23	DIN EN 15527:2008-07
Pyren	mg/kg TS	0,19	DIN EN 15527:2008-07
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527:2008-07
Chrysen	mg/kg TS	0,06	DIN EN 15527:2008-07
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,12	DIN EN 15527:2008-07
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN EN 15527:2008-07
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	DIN EN 15527:2008-07
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN EN 15527:2008-07
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN EN 15527:2008-07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN EN 15527:2008-07
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,718	DIN EN 15527:2008-07

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	mg/kg TS	7,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Blei	mg/kg TS	30	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Cadmium	mg/kg TS	0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	44	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Kupfer	mg/kg TS	77	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Nickel	mg/kg TS	51	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Quecksilber	mg/kg TS	0,067	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	115	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	--	9,0	DIN 38 404-C5:2012-04
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	60,5	DIN EN 27888:1993-11

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Blei	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Cadmium	µg/l	<0,50	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Chrom (Gesamt)	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Kupfer	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Nickel	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Quecksilber	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	µg/l	<10	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09

Pflanzenbehandlungsmittel (Herbizide)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Glyphosat	µg/l	0,05	DIN ISO 16308:2013-04 (UST)
AMPA	µg/l	0,43	DIN ISO 16308:2013-04 (UST)
Atrazin	µg/l	<0,02	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)
Bromacil	µg/l	<0,02	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)
Desethylatrazin	µg/l	<0,02	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)
Dimefuron	µg/l	<0,02	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)
Diuron	µg/l	<0,02	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)
Ethidimuron	µg/l	<0,02	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)
Flazasulfuron	µg/l	<0,02	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)
Flumioxazin	µg/l	<0,05	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)
Hexazinon	µg/l	<0,02	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)
Simazin	µg/l	<0,02	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)
Terbuthylazin	µg/l	<0,02	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)
Summe PBSM ohne Glyphosat/AMPA Gleisschotter	µg/l	--	DIN 38407-F 36:2014-09 (UST)

(UST) - Verfahren durchgeführt am Standort Fellbach

SGS Analytics Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

DB Engineering & Consulting GmbH
Herr Peter Witt
Hinterm Hauptbahnhof 5
76137 Karlsruhe

Standort Augsburg
Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: DE.IE.aug.info@sgs.com
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Datum: 21.12.2021

Prüfbericht Nr.: UAU-21-0151468/03-1

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14004-01-01
D-PL-14004-01-02
D-PL-14004-01-03
D-PL-14004-01-04
D-PL-14004-01-05

Auftrag-Nr.:	UAU-21-0151468
Ihr Auftrag:	vom 16.12.2021, 00R0/R0S/10456452
Projekt:	U-SW00548 OSS Feuerbach
Eingangsdatum:	16.12.2021
Probenahme durch:	DB E&C
Prüfzeitraum:	16.12.2021 - 21.12.2021
Probenart:	Boden

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen.Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften aber nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Der Prüfbericht wurde am 21.12.2021 um 08:41 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Probenbezeichnung: **MP 3, Schurf 1,3,6,8,9,10**
Probe Nr.: UAU-21-0151468-03

Original

Untersuchung aus der zerklein. Probe (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern (Backenbrecher)	--	ja	-

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenmasse	%	92,2	DIN EN 14346:2007-03
EOX	mg/kg TS	<0,50	DIN 38414-S 17:2017-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Toluol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Styrol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Summe AKW	mg/kg TS	--	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Summe LHKW	mg/kg TS	--	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,12	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	1,4	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,43	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	1,9	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	1,4	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,83	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,59	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,95	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,32	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,67	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,39	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,42	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	9,80	DIN ISO 18287:2006-05

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2016-12
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2016-12

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	mg/kg TS	9,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Blei	mg/kg TS	28	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	30	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Kupfer	mg/kg TS	21	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Nickel	mg/kg TS	23	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Quecksilber	mg/kg TS	0,054	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Zink	mg/kg TS	63	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN ISO 17380:2013-10

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	--	8,5	DIN 38 404-C5:2012-04
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	108	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	3	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 14403-2:2012-10
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Blei	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Cadmium	µg/l	<0,50	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Chrom (Gesamt)	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Kupfer	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Nickel	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Quecksilber	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	µg/l	17	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09

Anlage 5: Auswertung Entsorgungsanalytik
Gleisschotter

Probe	Prüfbericht-Nr.					UAU-21-0151468/01-1			
	Proben-Nr.					UAU-21-0151468-01			
	Name					MP 1, Schurf 15-18			
		Verwertung von Altschotter, Richtlinie 880.4010 Bautechnik, 2003 Handlungshilfe Gleisschotter, Baden-Württemberg, März 2008				Feinfraktion <31,5 mm		Gesamtfraktion	
	Prozent Feinanteil					33%		100%	
Feststoff	Dimension	**Z0**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**				
Arsen [3]	mg/kg TS	20	30	50	150	7	Z0	2,4	Z0
Blei [3]	mg/kg TS	100	200	300	1000	30	Z0	10	Z0
Cadmium [3]	mg/kg TS	0,6	1	3	10	0,3	Z0	0,1	Z0
Chrom (gesamt) [3]	mg/kg TS	50	100	200	600	44	Z0	14,5	Z0
Kupfer [3]	mg/kg TS	40	100	200	600	77	Z1.1	25,4	Z0
Nickel [3]	mg/kg TS	40	100	2000	600	51	Z1.1	16,8	Z0
Quecksilber [3]	mg/kg TS	0,3	1	3	10	0,1	Z0	0,02	Z0
Zink [3]	mg/kg TS	120	300	500	1500	115	Z0	38	Z0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS		300	300	1000	-	Z1.1	-	Z1.1
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS		600	600	2000	<50	Z1.1	<50	Z1.1
PAK_{16} [1]	mg/kg TS		5	15	20	0,7	Z1.1	0,2	Z1.1
Eluat									
pH-Wert	-		6,5 bis 12,5	6,0 bis 12,5	5,5 bis 12,5	9,0	Z1.1	9,0	Z1.1
Leitfähigkeit	µS/cm		2500	3000	5000	61	Z1.1	61	Z1.1
Arsen	µg/l		15	30	60	<5,0	Z1.1	<5,0	Z1.1
Blei	µg/l		40	100	200	<5,0	Z1.1	<5,0	Z1.1
Cadmium	µg/l		2	5	6	<0,50	Z1.1	<0,50	Z1.1
Chrom (gesamt)	µg/l		30	75	100	<5,0	Z1.1	<5,0	Z1.1
Kupfer	µg/l		50	150	200	<5,0	Z1.1	<5,0	Z1.1
Nickel	µg/l		50	100	100	<5,0	Z1.1	<5,0	Z1.1
Quecksilber	µg/l		0,5	1	2	<0,10	Z1.1	<0,10	Z1.1
Zink	µg/l		150	300	400	<10	Z1.1	<10	Z1.1
AMPA	µg/l								
Glyphosat	µg/l		0,1	0,2	10 [2]	0,05	Z1.1	0,02	Z1.1
Atrazin	µg/l		0,1	0,2	1	<0,02	Z1.1	<0,02	Z1.1
Bromacil	µg/l		0,1	0,2	1	<0,02	Z1.1	<0,02	Z1.1
Desethylatrazin	µg/l		0,1	0,2	1	<0,02	Z1.1	<0,02	Z1.1
Dimefuron	µg/l		0,1	0,2	1	<0,02	Z1.1	<0,02	Z1.1
Diuron	µg/l		0,1	0,2	1	<0,02	Z1.1	<0,02	Z1.1
Flumioxazin	µg/l		0,1	0,2	1	<0,02	Z1.1	<0,02	Z1.1
Flazasulfuron	µg/l		0,1	0,2	1	<0,02	Z1.1	<0,02	Z1.1
Hexazinon	µg/l		0,1	0,2	1	<0,02	Z1.1	<0,02	Z1.1
Simazin	µg/l		0,1	0,2	1	<0,02	Z1.1	<0,02	Z1.1
Summe Glyphosat und AMPA	µg/l		0,5	1	10 [2]	0,5	Z1.1	0,2	Z1.1
Summe der Herbizide und Abbauprodukte [4]	µg/l		0,5	1	5	k.S.	Z1.1	k.S.	Z1.1
Gesamtbewertung		**Z0**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Z1.1**		**Z1.1**	
Parameter		**>Z2**							

[1] PAK nach EPA
[2] Für die Summe von Glyphosat und AMPA gelten 10 µg/l
[3] nach Ril 880.4010
[4] ohne Glyphosat und AMPA
k.S.: keine Summenbildung: alle Einzelparameter kleiner Bestimmungsgrenze

Anlage 5 Auswertung Entsorgungsanalytik
VwV
Boden

									Prüfbericht Nr.	UAU-21-0151468/03-1
									Proben Nr.	UAU-21-0151468-03
									Name	MP 3, Schurf 1,3,6,8,9,10
Parameter		Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14.03.2007								
Probenbezeichnung		**Z0 (Sand)**	**Z0 (Lehm/ Schluff)**	**Z0* IIIA**	**Z0***	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Grenzwert gefährlicher Abfall [5]**	
Feststoff	Bodenart									Lehm/Schluff
Arsen	mg/kg TS	10	15	15/20 [3]	15/20 [3]	45	45	150	1000	9,3
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	210	210	700	2500	28
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1,0	1,0	1,0	3,0	3,0	10	1000	<0,3
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120	180	180	600		30
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	120	120	400	2500	21
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	150	150	500	1000	23
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	5	500	0,054
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7	2500	<0,25
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	450	450	1500	2500	63
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	-	3	3	10		<0,3
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1	3	3	10		<0,50
Kohlenwasserstoffe C_{10}-C_{22}	mg/kg TS	100	-	-	200	300	300	1000	1000	<50
Kohlenwasserstoffe C_{10}-C_{40}	mg/kg TS	-	100	100	400	600	600	2000	2500	<50
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1	1	1000	k.S.
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1	1	1000	k.S.
PCB_6	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	50	k.S.
PAK_{16}	mg/kg TS	3	3	3	3	3	9	30	200	9,8
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	50	0,67
Eluat										
pH-Wert [1]	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12		8,5
Leitfähigkeit [1]	µS/cm	250	250	250	250	250	1500	2000		108
Chlorid	mg/l	30	30	30	30	30	50	100		5
Sulfat [2]	mg/l	50	50	50	50	50	100	150		3
Arsen	µg/l	-	-	14	14	14	20	60	200	<5,0
Blei	µg/l	-	-	40	40	40	80	200	1000	<5,0
Cadmium	µg/l	-	-	1,5	1,5	1,5	3	6	100	<0,50
Chrom (gesamt)	µg/l	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60	1000	<5,0
Kupfer	µg/l	-	-	20	20	20	60	100	5000	<5,0
Nickel	µg/l	-	-	15	15	15	20	70	1000	<5,0
Quecksilber	µg/l	-	-	0,5	0,5	0,5	1	2	20	<0,10
Zink	µg/l	-	-	150	150	150	200	600	5000	17
Cyanide, gesamt	µg/l	5	5	5	5	5	10	20		<5,0
Phenolindex	µg/l	20	20	20	20	20	40	100	50	<10
Gesamtbewertung						>Z2				**Z2**
Parameter										PAK_{16}

[1]: Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.
[2]: Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.2 wird besonders hingwiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzusgbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.
[3]: Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/ Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.
[4]: Für die Summe von Glyphosat und AMPA gelten 10 µg/l.
[5]: nach Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit, Stuttgart, 14.06.2019
[6]: Weist der Abfallerzeuger nach, dass der Abfall keine karzinogenen KW enthält, liegt die Konzentrationsgrenze bei 2.500 mg/kg. Kann auf Grund herkunftsspezifischer Kenntnisse ausgeschlossen werden, dass der Befund auf MKW zurückzuführen ist, sind die betreffenden Konzentrationen bei der abfallrechtlichen Einstufung nicht zu berücksichtigen. Dies ist z. B. bei Kunststoffen (z. B. Kunststoffbeschichtungen) und bitumenstämmigen Materialien (z. B. entsprechender Schwarzanstrich auf Beton) der Fall.
gerundet nach Handlungshilfe Deponieverorndung, Stand Januar 2021
k.S.: keine Summenbildung: alle Einzelparameter kleiner der Bestimmungsgrenze, n.u. nicht untersucht



Bild 1: Übersicht bei KRB 9, Blickrichtung absteigende Kilometrierung



Bild 2: Übersicht bei KRB 10, Blickrichtung absteigende Kilometrierung



Bild 3: Übersicht bei KRB 11, Blickrichtung absteigende Kilometrierung



Bild 4: Übersicht bei KRB 12, Blickrichtung absteigende Kilometrierung



Bild 5: Übersicht bei KRB 15, Blickrichtung absteigende Kilometrierung



Bild 6: Übersicht bei KRB 16, Blickrichtung aufsteigende Kilometrierung

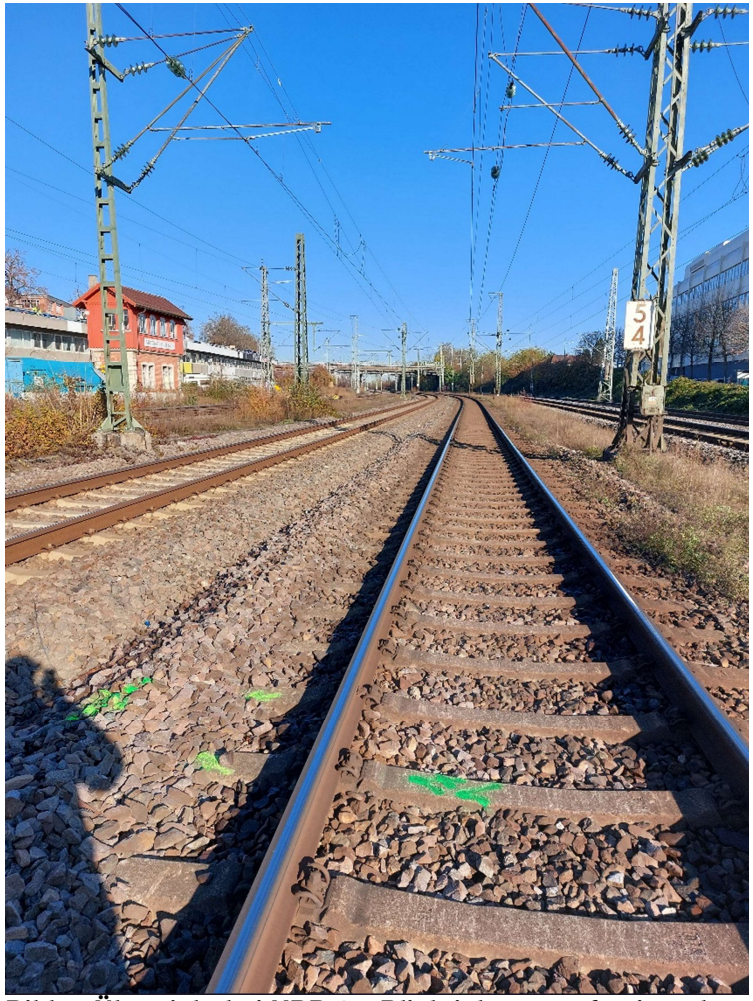


Bild 7: Übersicht bei KRB 17, Blickrichtung aufsteigende Kilometrierung



Bild 8: Übersicht bei KRB 18, Blickrichtung absteigende Kilometrierung

Anlage 7

Homogenbereiche

Gemäß VOB – Teil C sind Böden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für das jeweilige Baugewerk bzw. Bauverfahren vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Für die Homogenbereiche sind Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite anzugeben. Dies erfolgt für die Gewerke Erdarbeiten (ERD) nach DIN 18300, Ramm- und Rüttelarbeiten (RAM) nach DIN 18304 sowie Bohrarbeiten (BOH) nach DIN 18301. Die Einteilung in Homogenbereiche ist als Vorschlag bzw. Empfehlung basierend auf dem aktuellen Kenntnisstand zu sehen und muss mit fortgeschriebener Planung, insbesondere unter Berücksichtigung von Bauzuständen und -phasen, überprüft und ggf. fortgeschrieben werden.

Die erfolgte Einteilung in Homogenbereiche wird in der nachfolgenden Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1: Übersicht der abgegrenzten Homogenbereiche

Schicht Nr.	Lagerungsdichte	Konsistenz	VS nach DIN 14689	Klassifikation lt. DIN 18196/ DIN 14689	Gewerk		
					Erdarbeiten	Rammarbeiten	Bohrarbeiten
0.1	--	--	--	Schotter	ERD A	abgetragen	abgetragen
1.1	--	--	--	[GI, GU]	ERD B	RAM A	BOH A
1.2	--		--	[GU*]			
2.1a	--	st, st-hf	--	TL, TM	ERD C		
2.1b	--	hf	--			RAM B	

lo: locker; md: mitteldicht; w: weich; st: steif; hf: halbfest; V

Gewerk Erdarbeiten gemäß DIN 18300 (ERD)

Homogenbereich ERD A

Der Homogenbereich „ERD A“ beinhaltet den Gleisschotter (Schicht 0.1 gemäß Baugrundmodell). In der nachfolgenden Tabelle sind für den abgegrenzten Homogenbereich ERD A die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Erdarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 2: Homogenbereich ERD A

Homogenbereich ERD A		Laborversuche					Erfahrungswerte	
		von	bis	Mittel-wert	Standard-abwei-chung	Anzahl Versu-che	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]						0	5
	S [%]						0	10
	G/X [%]						85	100
Massenanteil an Steinen	X [%]						75	100
Massenanteil Blöcke	Y [%]						0	0
Masseanteil große Blöcke	Z [%]						0	0
Feuchtdichte (DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2)	ρ [t/m³]						--	--
undränierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	c_u [kN/m²]						--	--
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_N [%]						--	--
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I_P [%]						--	--
Konsistenzzahl (DIN 18122-1)	I_C [-]						--	--
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]						--	--
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]						lo	md
	I_D [%]						15	65
Organischer Anteil (DIN 18128)	V_{gl} [%]						0	2
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Gleisschotter						
Schichten lt. Baugrundmodell:		0.1						
Bodengruppen		Schotter						
orientierende abfalltechn. Einstufung		Z1.1						
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant								

Homogenbereich ERD B

Der Homogenbereich „ERD B“ beinhaltet die Schichten 1.1 und 1.2 gemäß Baugrundmodell. Hierbei handelt es sich um aufgefüllte grob- und gemischtkörnige Böden. In der nachfolgenden Tabelle sind für den abgegrenzten Homogenbereich ERD B die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Erdarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 3: Homogenbereich ERD B

Homogenbereich ERD A		Laborversuche					Erfahrungswerte	
		von	bis	Mittel-wert	Standard-abwei-chung	Anzahl Versu-che	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	2,6	18,4	11,2	8	0	0	20
	S [%]	5,2	35,8	14,1	8	5	5	70
	G/X [%]	53,3	92,1	70,7	8	30	30	95
Massenanteil an Steinen	X [%]	0,0	1,28	0,2	8	0	0	20
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	0	10
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	0	5
Feuchtdichte (DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2)	ρ [t/m³]						--	--
undränierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	c_u [kN/m²]						--	--
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_N [%]						2	12
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I_P [%]						--	--
Konsistenzzahl (DIN 18122-1)	I_C [-]						--	--
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]						--	--
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]						lo	md
	I_D [%]						15	65
Organischer Anteil (DIN 18128)	V_{gl} [%]						0	2
ortsübliche Bezeichnung	[-]	grob- und gemischtkörnige Auffüllungen						
Schichten lt. Baugrundmodell:		1.1, 1.2						
Bodengruppen		[GI, GU, GU*]						
orientierende abfalltechn. Einstufung		--						
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant								

Homogenbereich ERD C

Zum Homogenbereich ERD C wurden die Schichten 2.1a und 2.1b gemäß Baugrundmodell zusammengefasst. Hierbei handelt es um bindige anstehende Böden in steifer bis fester Konsistenz. In der nachfolgenden Tabelle sind für den abgegrenzten Homogenbereich ERD C die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Erdarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 4: Homogenbereich ERD C

Homogenbereich ERD A		Laborversuche					Erfahrungswerte	
		von	bis	Mittel-wert	Standard-abwei-chung	Anzahl Versu-che	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	2,6	18,4	11,2	8	0	20	100
	S [%]	5,2	35,8	14,1	8	5	0	70
	G/X [%]	53,3	92,1	70,7	8	30	0	40
Massenanteil an Steinen	X [%]	0,0	1,28	0,2	8	0	0	10
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	0	5
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	0	5
Feuchtdichte (DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2)	ρ [t/m³]						1,7	2,2
undränierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	c_u [kN/m²]						5	150
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_N [%]						2	12
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I_P [%]						15	55
Konsistenzzahl (DIN 18122-1)	I_C [-]						0,7	1,4
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]	steif	halb-fest	steif-halb-fest		4	w	f
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]						--	--
	I_D [%]						--	--
Organischer Anteil (DIN 18128)	V_{gl} [%]						0	10
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Auenlehm, Lößlehm						
Schichten lt. Baugrundmodell:		2.1a, 2.1b						
Bodengruppen		TL, TM						
orientierende abfalltechn. Einstufung		--						
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant								

Gewerk Rammarbeiten gemäß DIN 18304 (RAM)

Für Rammarbeiten gehen wir davon aus, dass die Schicht 0.1 (Schotter) gemäß Baugrundmodell abgetragen ist.

Homogenbereich RAM A

Der Homogenbereich „RAM A“ beinhaltet die Baugrundschichten 1.1, 1.2 sowie 2.1a gemäß Baugrundmodell. Hierbei handelt es sich um aufgefüllte grob-, gemischtkörnige und anstehende feinkörnige Böden in steifer bis steif-halbfester Konsistenz. In der nachfolgenden Tabelle sind für den abgegrenzten Homogenbereich die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Rammarbeiten gemäß DIN 18304 zusammengestellt.

Tabelle 5: Homogenbereich RAM A

Homogenbereich BOH grob und gemischt		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	2,6	18,4	11,2	8	0	30
	S [%]	5,2	35,8	14,1	8	5	85
	G/X [%]	53,3	92,1	70,7	8	15	95
Massenanteil an Steinen	X [%]	0,0	1,28	0,2	8	0	10
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	5
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	1
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_N [%]					1	25
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I_P [%]					0	50
Konsistenzzahl (DIN 18122-1)	I_C [-]					0	>1,0
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]					w	f
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]					slo	d
	I_D [%]					0	85
ortsübliche Bezeichnung	[-]	grob- und gemischtkörnige Böden					
Schichten lt. Baugrundmodell:		1.1, 1.2, 2.1a					
Bodengruppen		[GI, GU, GU*], TL, TM					
orientierende abfalltechn. Einstufung		--					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							

Homogenbereich RAM B

Der Homogenbereich „RAM B“ beinhaltet die Baugrundschicht 2.1b gemäß Baugrundmodell. Hierbei handelt es sich um anstehende feinkörnige Böden in halbfester Konsistenz. In der nachfolgenden Tabelle sind für den abgegrenzten Homogenbereich die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil für Rammarbeiten gemäß DIN 18304 zusammengestellt.

Tabelle 6: Homogenbereich RAM B

Homogenbereich BOH fein		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]					30	100
	S [%]					0	50
	G/X [%]					0	50
Massenanteil an Steinen	X [%]					0	10
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	5
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	1
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_N [%]					2	35
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I_P [%]					5	50
Konsistenzzahl (DIN 18122-1)	I_C [-]					0,5	>1,0
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]					w	f
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]					--	--
	I_D [%]					--	--
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Gemischt- und feinkörnige Böden					
Schichten lt. Baugrundmodell:		2.1b					
Bodengruppen		TM					
orientierende abfalltechn. Einstufung		--					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							

Gewerk Bohrarbeiten gemäß DIN 18301 (BOH)

Für Bohrarbeiten gehen wir davon aus, dass die Schicht 0.1 (Schotter) gemäß Baugrundmodell abgetragen ist.

Homogenbereich BOH A

Der Homogenbereich „BOH A“ beinhaltet die Baugrundschichten 1.1, 1.2, 2.1a sowie 2.1b gemäß Baugrundmodell. Hierbei handelt es sich um aufgefüllte grob- und gemischtkörnige Böden. In der nachfolgenden Tabelle sind für den abgegrenzten Homogenbereich die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Bohrarbeiten gemäß DIN 18301 zusammengestellt.

Tabelle 7: Homogenbereich BOH A

Homogenbereich BOH grob und gemischt		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	2,6	12,6	11,2	8	0	30
	S [%]	5,2	35,8	18,0	8	5	85
	G/X [%]	53,3	92,1	70,7	8	15	95
Massenanteil an Steinen	X [%]	0,0	1,28	0,2	8	0	10
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	5
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	1
Kohäsion (DIN 18137-1 / DIN 18137-2 / DIN 18137-3)	c' [kN/m²]					0	30
undränierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	c_u [kN/m²]					0	250
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_N [%]					1	25
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I_P [%]					0	50
Konsistenzzahl (DIN 18122-1)	I_C [-]					0	>1,0
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]					w	f
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]					slo	d
	I_D [%]					0	85
Abrasivität	--					schwach abrasiv	abrasiv
	[0,1mm]					CAI: 0,5	CAI: 2,0
	[g/t]					LAK: 100	LAK: 500
ortsübliche Bezeichnung	[-]	grob- und gemischtkörnige Böden					
Schichten lt. Baugrundmodell:		1.1, 1.2, 2.1a, 2.1b					
Bodengruppen		[GI, GU, GU*], TA, TM					
orientierende abfalltechn. Einstufung		Z2, --					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							