



**Planungs- und Ingenieurgesellschaft
für Bauwesen mbH
Baugrundinstitut nach DIN 1054**

**Burgauer Straße 30
86381 Krumbach**

Tel. 08282 994-0

Fax: 08282 994-110

E-Mail: kc@klingconsult.de

BAUGRUNDGUTACHTEN

**ERSCHLIESSUNG
BAUGEBIET "ROTLITE",
KLEINKISSENDORF**

GEMEINDE BIBERTAL

PROJEKT-NR. 10617 02

22. FEBRUAR 2017

Auftraggeber:	Gemeinde Bibertal Kirchberg 3 89346 Bibertal
Planung:	degen & partner mbb Beratende Ingenieure Jahnstraße 1 89312 Günzburg
Bebauungsplan:	Kling Consult Planungs- und Ingenieurgesellschaft für Bauwesen mbH <i>Raumordnungsplanung</i> Burgauer Straße 30 86381 Krumbach
Felduntersuchungen / Bodenmechanische Laboruntersuchungen:	Kling Consult Planungs- und Ingenieurgesellschaft für Bauwesen mbH <i>Baugrundinstitut – Bodenmechanisches Labor</i> Burgauer Straße 30 86381 Krumbach
Chemische Laboruntersuchungen:	AGROLAB Labor GmbH Dr.-Pauling-Str. 3 84079 Bruckberg
Bodenmechanische und hydrogeologische Begutachtung:	Kling Consult Planungs- und Ingenieurgesellschaft für Bauwesen mbH <i>Baugrundinstitut</i> Burgauer Straße 30 86381 Krumbach
Anlagen:	1) Lageplan der Untersuchungsstellen, Maßstab 1:500 2) Geotechnische Schnitte, Maßstab 1:100 (i.d.H.) 3) Schichtenverzeichnisse, Bohr- und Sondierprofile 4) Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche 5) Ergebnisse der chemischen Laborversuche
Verteiler:	1) Gemeinde Bibertal 1-fach 2) degen & partner mbb, Günzburg 1-fach 3) KC 405, bec 1-fach 4) KC 202, sc 1-fach

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Bauvorhaben und bestehendes Gelände	4
1.2	Vorgang und Auftrag	4
1.3	Unterlagen	5
1.4	Allgemeiner geologischer Überblick	5
2	Durchgeführte Untersuchungen	6
2.1	Felduntersuchungen	6
2.2	Laboruntersuchungen	6
3	Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung	8
3.1	Untergrund nach den Bohr-, Sondier- und Laborversuchsergebnissen	8
3.1.1	Natürliche Deckschichten	8
3.1.2	Quartäre Kiese	10
3.1.3	Tertiäruntergrund (OSM)	13
3.2	Hydrogeologische Verhältnisse	13
3.3	Bodenkenngrößen	13
3.4	Bodenklassen nach DIN 18300:2012	14
3.5	Homogenbereiche nach DIN 18300:2016	15
3.6	Erdbebenzone nach DIN EN 1998-1/NA und DIN 4149:2005	17
4	Bautechnische Folgerungen	18
4.1	Verkehrsflächen	18
4.1.1	Frostsicherer Gesamtaufbau	18
4.1.2	Planum	19
4.2	Kanalbau	20
4.2.1	Gründung der Kanalrohre und Schächte	20
4.2.2	Kanalgrabenverbau und Wasserhaltung	21
4.3	Versickerung	22
4.4	Weitere Entwurfs- und Ausführungshinweise	23
5	Schlussbemerkungen	24
6	Verfasser	24

1 Allgemeines

1.1 Bauvorhaben und bestehendes Gelände

Die Gemeinde Bibertal plant derzeit am nordwestlichen Ortsrand von Kleinkissendorf die Erschließung des Baugebiets "Rotleite". Das Planungsgebiet befindet sich auf den Flur-Nrn. 121, 126, 127 und 127/2 sowie einer Teilfläche der Flur-Nrn. 100 und 125 der Gemarkung Kleinkissendorf.

Entsprechend den vorliegenden Planunterlagen des Ingenieurbüros degen & partner, Günzburg sollen im Planungsgebiet insgesamt 17 Bauplätze für private Wohnbebauung entstehen, die über eine von Nordosten nach Südwesten verlaufende Stichstraße mit Wendehammer erschlossen werden soll. Die Erschließungsstraße soll in der Belastungsklasse Bk 0,3 (Wohnweg, Wohnstraße) nach RStO 12 bemessen und in asphaltbauweise hergestellt werden. Darüber hinaus soll innerhalb des Baugebiets eine von Norden nach Süden verlaufende Fußgängerverbindung zum nahegelegenen Spielplatz errichtet werden. Diese soll als Gehweg nach RStO 12 bemessen und in Pflasterbauweise hergestellt werden. Die voraussichtliche Sohltiefe der geplanten Kanäle liegt in einer Tiefe zwischen etwa 2 m und 3 m unter GOK. Sofern der Untergrund ausreichend sickertfähig ist, soll das anfallende Niederschlagswasser auch versickert werden.

Das Gelände im Planungsgebiet wird derzeit überwiegend als Wiesen- und Ackerfläche genutzt. Der Hochpunkt des Geländes befindet sich etwa im zentralen Bereich des Planungsgebiets. Das Gelände fällt von diesem Hochpunkt nach Westen geringfügig und nach Osten teilweise etwas stärker ab. Im Bereich der Untersuchungsstellen liegt das Gelände auf einer Höhe zwischen etwa 491,3 mNN und 496,9 mNN. Direkt westlich des Planungsgebiets befindet sich eine relativ steile, je nach Lage um etwa 5 m bis 10 m abfallende Böschung.

1.2 Vorgang und Auftrag

Mit Schreiben vom 8. Dezember 2016 erteilte Herr 1. Bürgermeister Oliver Preußner im Namen der Gemeinde Bibertal dem Baugrundinstitut Kling Consult (BIKC) den Auftrag zur Durchführung einer Baugrunduntersuchung und zur Erstellung eines Baugrundgutachtens entsprechend dem Angebot vom 2. Dezember 2016, Angebots-Nr. 02.16.330.

Das Ziel der Untersuchung ist die Erkundung und Begutachtung des anstehenden Baugrunds mit allgemeiner bautechnischer und bodenmechanischer sowie geologischer und hydrogeologischer Beurteilung einschließlich der Erarbeitung von Hinweisen und Empfehlungen zum Kanal- und Straßenbau, zur Versickerung von Niederschlagswasser und zur Schadstoffbelastung der angetroffenen Böden mit weiteren grundbautechnischen Hinweisen.

1.3 Unterlagen

- Geologische Übersichtskarte des Iller-Mindel-Gebietes, M 1:100.000, herausgegeben vom Bayer. Geol. Landesamt München, 1975
- Planunterlagen (Vorentwurf – Variante 3) zur Erschließung des Baugebiets "Rotleite", Kleinkissendorf, aufgestellt durch das Ingenieurbüro degen & partner mbb, Günzburg im November 2016
- Schichtenverzeichnisse, entnommene Proben sowie zeichnerische Auftragung der Bohr- und Sondierprofile einschließlich Lageplan mit eingemessenen Untersuchungsstellen nach Lage und Höhe

1.4 Allgemeiner geologischer Überblick

Nach den Angaben der geologischen Karte und nach den Ergebnissen der aktuellen Baugrunduntersuchungen stehen im Planungsgebiet vermutlich nach Osten auskeilende altpleistozäne Ältere Deckenschotter (quartäre Kiese) an, die von natürlichen Deckschichten (Decklehm, Fließerden) sehr unterschiedlicher Mächtigkeit überlagert werden. Den tieferen Untergrund bilden die jungtertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM).

2 Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Felduntersuchungen

Am 31. Januar und 1. Februar 2017 wurden von einem Mitarbeiter des BIKC insgesamt 6 Kleinrammbohrungen nach DIN EN 22475-1 (Rammkernsondierung RKS, Bohrdurchmesser 80/60 mm) und 5 Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN 22476-2 (DPH) abgeteuft. Mit den Kleinrammbohrungen wurden Tiefen zwischen etwa 3,8 m und 5,7 m unter Ansatzpunkt erreicht. Die Rammsondierungen wurden bis in Tiefen zwischen 6,0 m und 9,0 m unter GOK ausgeführt.

Die Lage der Untersuchungsstellen ist aus dem Lageplan in Anlage 1 ersichtlich. Die Sondierprofile sowie die Bohrprofile sind unter Berücksichtigung der Laborversuchsergebnisse in geotechnischen Schnitten in Anlage 2 graphisch dargestellt. Eine Zusammenstellung der Bohrergergebnisse als Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 22475-1 sowie die Einzelprofildarstellungen finden sich in Anlage 3.

Die Untersuchungspunkte wurden am 1. Februar 2017 nach Lage und Höhe von einem Mitarbeiter des BIKC eingemessen. Lage und Höhe der Untersuchungspunkte sind in den Anlagen 1 bis 3 eingetragen.

2.2 Laboruntersuchungen

Im bodenmechanischen Labor des BIKC wurden an 9 Bodenproben der Güteklasse 5 nach DIN EN ISO 22475-1 die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- 9 Bodenansprachen nach DIN EN ISO 22475-1/18196
- 7 Korngrößenverteilungen nach DIN 18123
- 2 Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18121
- 2 Bestimmungen der Zustandsgrenzen und Konsistenzermittlungen nach DIN 18122

Für eine erste Einstufung der etwaigen Schadstoffbelastungen wurden insgesamt 2 Bodenmischproben aus den aufgeschlossenen Böden zur analytischen Untersuchung hinsichtlich des Schadstoffgehalts an das chemische Labor AGROLAB weitergeleitet. Die Mischproben MP 1 und MP 2 wurden hinsichtlich der nach der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Tab. II 1.2-2 und Tab. II 1.2-3 vorgegebenen Parameter in der Fraktion < 2 mm untersucht.

Die im bodenmechanischen Labor des BIKC hergestellten Bodenmischproben setzen sich wie folgt zusammen:

Natürliche Deckschichten - MP 1

- RKS 1 / GP 1 / 0,3 – 1,0 m
- RKS 1 / GP 2 / 1,0 – 1,8 m
- RKS 1 / GP 3 / 1,8 – 3,0 m
- RKS 2 / GP 1 / 0,3 – 1,5 m
- RKS 2 / GP 2 / 1,5 – 3,0 m
- RKS 3 / GP 1 / 0,3 – 1,5 m
- RKS 3 / GP 2 / 1,5 – 3,0 m
- RKS 4 / GP 1 / 0,4 – 1,0 m
- RKS 4 / GP 2 / 1,0 – 1,8 m
- RKS 4 / GP 3 / 1,8 – 2,9 m
- RKS 5 / GP 1 / 0,4 – 0,7 m
- RKS 6 / GP 1 / 0,3 – 1,0 m
- RKS 6 / GP 2 / 1,0 – 1,9 m
- RKS 6 / GP 3 / 1,9 – 2,8 m

Ältere Deckenschotter (quartäre Kiese) - MP 2

- RKS 5 / GP 2 / 0,7 – 1,5 m
- RKS 5 / GP 3 / 1,5 – 2,5 m
- RKS 5 / GP 4 / 2,5 – 3,8 m
- RKS 6 / GP 4 / 2,8 – 4,0 m
- RKS 6 / GP 5 / 4,0 – 5,0 m

Eine tabellarische Zusammenstellung der bodenmechanischen und chemischen Versuchsergebnisse findet sich in Anlage 4 und Anlage 5. Eine Beurteilung der Versuchsergebnisse erfolgt in Abschnitt 3.1. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den Versuchsergebnissen nicht um Grenz-, sondern um Versuchswerte handelt, von denen Abweichungen nach oben und unten möglich sind.

Die chemischen Laboruntersuchungen dienen zur Abschätzung der voraussichtlich zu erwartenden Schadstoffgehalte zu Ausschreibungszwecken und ersetzen nicht die ggf. erforderlichen baubegleitenden abfalltechnischen Untersuchungen entsprechend den Vorgaben der LAGA PN 98 bzw. der DeponieInfo 3 des Bayerischen LfU.

3 Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung

3.1 Untergrund nach den Bohr-, Sondier- und Laborversuchsergebnissen

3.1.1 Natürliche Deckschichten

In allen Kleinrammbohrungen wurden unterhalb einer etwa 30 cm bis 40 cm mächtigen Mutterbodenauflage natürliche Deckschichten erkundet. Diese reichen im Bereich der Untersuchungsstellen bis in sehr unterschiedliche Tiefen. Während die Deckschichten im äußersten westlichen Bereich des Planungsgebiets (RKS 5, DPH 5, DPH 4) lediglich bis in Tiefen von rund 1 m reichen, wurden die UK der Deckschichten im zentralen Bereich in einer Tiefe zwischen etwa 2,8 m und 4,9 m (RKS 6, RKS 4, DPH 3) angetroffen. Im östlichen Bereich des geplanten Baugebiets konnten die Deckschichten bis zur Endteufe der Kleinrammbohrungen RKS 1, RKS 2 und RKS 3 von 5,0 m bzw. 5,7 m nicht durchörtert werden.

Die aufgeschlossenen Deckschichten setzen sich aus schluffigen bis stark schluffigen, teils schwach tonigen Sanden, die bereichsweise bindige Eigenschaften aufweisen und in denen teilweise einzelne Kieskörner enthalten sind, bzw. aus schwach bis stark sandigen, überwiegend schwach tonigen bis tonigen Schluffen zusammen. Die Schluffe weisen meist eine steife, teilweise auch weiche bis steife oder steife bis halbfeste Konsistenz auf. Im Bereich der Kleinrammbohrung RKS 2 wurden die Deckschichten zuoberst bis in eine Tiefe von etwa 1,5 m auch als tonige Schluff-Sand-Gemische erkundet.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen lassen auf eine lockere Lagerung der nicht bindigen Deckschichten schließen bzw. belegen die überwiegend geringe Konsistenz der bindigen Deckschichten.

Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse:

An 4 Bodenproben aus den natürlichen Deckschichten wurde im bodenmechanischen Labor des BIKC die jeweilige Korngrößenverteilung ermittelt. An 2 weiteren Bodenproben wurden die Zustandsgrenzen bestimmt und die Konsistenz ermittelt.

	RKS 1 3,0 m	RKS 2 1,5 m	RKS 3 5,7 m	RKS 4 3,8 m
Feinstkornanteil (< 0,002 mm)	23 %	19 %	9 %	13 %
Schlammkornanteil (< 0,06 mm)	84 %	59 %	37 %	46 %
Sandkornanteil (0,06 – 2 mm)	16 %	41 %	62 %	54 %
Kieskornanteil (2 – 60 mm)	-	-	1 %	-
Bodengruppe nach DIN 18196	-	-	SU*	-

	RKS 2 3,0 m	RKS 5 0,7 m
Natürlicher Wassergehalt	23 %	17 %
Fließgrenze	42 %	38 %
Ausrollgrenze	22 %	19 %
Plastizitätszahl	20 %	19 %
Konsistenzzahl	0,94	1,07
Bodengruppe nach DIN 18196	TM	TM

Bodenmechanische Beurteilung:

Die natürlichen Deckschichten sind stark kompressibel und weisen eine geringe Scherfestigkeit auf. Sie sind nur gering tragfähig und zur Aufnahme der Lasten aus dem Straßenbau und der Straßennutzung sowie von Bauwerkslasten nicht ohne Zusatzmaßnahmen geeignet.

Die sehr frostempfindlichen (Frostempfindlichkeitsklasse F 3) und auch ausgeprägt wasserempfindlichen (aufweichgefährdeten, untergeordnet fließempfindlich) Deckschichten sind nach DIN 18130 als sehr schwach bis schwach durchlässig einzustufen.

Die Deckschichten sind ohne Zusatzmaßnahmen (z.B. Zugabe von hydraulischen Bindemitteln) schlecht bis nicht verdichtbar und für bautechnische Zwecke, wie z.B. Bodenaustauschmaßnahmen, Bauwerkshinterfüllungen etc., nicht geeignet. Für den Fall erforderlicher Ramm- oder Rüttelarbeiten kann in den Deckschichten von meist geringen Eindringwiderständen ausgegangen werden.

Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen:

An einer Bodenmischprobe (MP 1) aus den natürlichen Deckschichten (Zusammensetzung siehe Abschnitt 2.2) wurden die nach der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vorgegebenen Parameter in der Fraktion < 2 mm untersucht.

Die Bewertung der Laborergebnisse erfolgt gemäß den Anforderungen des in Bayern relevanten Eckpunktepapiers zu „Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit. Bei der Bewertung wurde die Bodenkategorie „Lehm/Schluff“ zugrunde gelegt.

Die untersuchte Probe wies im Feststoff und im Eluat keine auffälligen Werte auf. Das untersuchte Material kann im Sinne des Eckpunktepapiers somit als Z 0-Material eingestuft werden.

Wir empfehlen die beim Aushub anfallenden und ggf. zu entsorgenden natürlichen Deckschichten auf der Baustelle zwischenzulagern, nach LAGA PN 98 bzw. der DeponieInfo 3 des Bayerischen LfU zu beproben und entsprechende chemische Laboruntersuchungen an diesen Böden vornehmen zu lassen, um die rechtlichen Anforderungen zur Deponierung bzw. Verwertung dieser Böden erfüllen zu können. Der Untersuchungsumfang sollte zunächst den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zu den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen – Technische Regeln“ entsprechen.

Bei der Ausschreibung der gewerblichen Leistungen sollte die stoffliche Verwertung bzw. Deponierung natürlicher Böden entsprechend den jeweiligen Zuordnungswerten der LAGA bzw. des Eckpunktepapiers zu „Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ berücksichtigt werden.

3.1.2 Quartäre Kiese

Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 4, RKS 5 und RKS 6 wurden unterhalb der Deckschichten bis zur Endteufe von 3,8 m bzw. 5,0 m quartäre Kiese (altpleistozäne Ältere Deckenschotter) angetroffen. Die Kiese weisen durchweg einen sehr hohen Verwitterungsgrad und bindige Eigenschaften (hoher Schlämmkorngelalt) auf. Die aufgeschlossenen Kiese setzen sich überwiegend aus sandigen bis stark sandigen, schluffigen bis stark schluffigen und schwach tonigen bis tonigen Kiesen zusammen.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen lassen auf eine lockere Lagerung der Kiese sowie auf eine geringe Konsistenz der bindigen Bestandteile der aufgeschlossenen quartären Kiese schließen. Darüber hinaus belegen sie den hohen Verwitterungsgrad der quartären Kiese.

Laborversuchsergebnisse:

An 3 Bodenproben aus den quartären Kiesen wurde im bodenmechanischen Labor des BIKC die jeweilige Korngrößenverteilung ermittelt. Anhand der Körnungslinien wurde nach dem Berechnungsverfahren des „U.S. Bureau of soil classification“ (USBR) für gemischtkörnige Böden die Durchlässigkeit abgeschätzt.

	RKS 5 1,5 m	RKS 5 3,8 m	RKS 6 5,0 m
Feinstkornanteil (< 0,002 mm)	13 %	11 %	12 %
Schlammkornanteil (< 0,06 mm)	37 %	23 %	35 %
Sandkornanteil (0,06 – 2 mm)	22 %	31 %	25 %
Kieskornanteil (2 – 60 mm)	41 %	46 %	40 %
Steinanteil (> 60 mm)	-	-	-
Bodengruppe nach DIN 18196	GU*	GU*	GU*
k-Wert nach USBR [m/s]	$4,7 \times 10^{-8}$	$6,2 \times 10^{-7}$	$2,3 \times 10^{-8}$

Bodenmechanische Beurteilung:

Die aufgeschlossenen, stark verwitterten quartären Kiese sind mäßig bis stark kompressibel und weisen eine geringe bis mittlere Scherfestigkeit auf. Sie sind nur gering tragfähig und zur Aufnahme der Lasten aus dem Straßenbau und der Straßennutzung sowie von Bauwerkslasten nicht ohne Zusatzmaßnahmen geeignet.

Die Kiese sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3) und darüber hinaus ausgeprägt wasserempfindlich (aufweichgefährdet). Nach DIN 18130 werden sie als schwach durchlässig eingestuft.

Die aufgeschlossenen, stark verwitterten quartären Kiese sind ohne Zusatzmaßnahmen (z.B. Zugabe von hydraulischen Bindemitteln) schlecht bis nicht verdichtbar und für bautechnische Zwecke, wie z.B. Bodenaustauschmaßnahmen, Bauwerkshinterfüllungen etc., nicht geeignet. Für den Fall erforderlicher Ramm- oder Rüttelarbeiten kann im aufgeschlossenen Bereich innerhalb der Kiese von geringen bis mittleren Eindringwiderständen und einer ent-

sprechend leichten bis mittelschweren Ramm- bzw. Rüttelbarkeit ausgegangen werden. Rammunterstützende Maßnahmen wie Vorbohren und/oder Spülhilfe werden in diesem Bereich voraussichtlich nicht erforderlich werden. Größere Steineinlagerungen können jedoch generell nicht ausgeschlossen werden und ggf. Rammhindernisse darstellen.

Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen:

An einer Bodenmischprobe (MP 2) aus den verwitterten quartären Kiesen (Zusammensetzung siehe Abschnitt 2.2) wurden die nach der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vorgegebenen Parameter in der Fraktion < 2 mm untersucht. Die Bewertung der Laborergebnisse erfolgt gemäß den Anforderungen des in Bayern relevanten Eckpunktepapiers zu „Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit. Bei der Bewertung wurde aufgrund des insgesamt hohen Schlämmkorngehalts und der gemischtkörnigen Ausbildung die Bodenkategorie „Lehm/Schluff“ zugrunde gelegt.

Die untersuchte Probe wies im Feststoff und im Eluat keine auffälligen Werte auf. Das untersuchte Material kann im Sinne des Eckpunktepapiers somit als Z 0-Material eingestuft werden.

Wir empfehlen die beim Aushub anfallenden und ggf. zu entsorgenden quartären Kiese auf der Baustelle zwischenzulagern, nach LAGA PN 98 bzw. der DeponieInfo 3 des Bayerischen LfU zu beproben und entsprechende chemische Laboruntersuchungen an diesen Böden vornehmen zu lassen, um die rechtlichen Anforderungen zur Deponierung bzw. Verwertung dieser Böden erfüllen zu können. Der Untersuchungsumfang sollte zunächst den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zu den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen – Technische Regeln“ entsprechen.

Bei der Ausschreibung der gewerblichen Leistungen sollte die stoffliche Verwertung bzw. Deponierung der verwitterten quartären Kiese entsprechend den jeweiligen Zuordnungswerten der LAGA bzw. des Eckpunktepapiers zu „Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ berücksichtigt werden.

3.1.3 Tertiäruntergrund (OSM)

Die jungtertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM) konnten im vorliegenden Fall erwartungsgemäß nicht aufgeschlossen werden. Erfahrungsgemäß sind diese sandig-schluffig-tonig ausgebildet und gut tragfähig. Sie haben keine negativen Auswirkungen auf die geplanten Erschließungsarbeiten.

3.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Ein geschlossener Grundwasserspiegel wurde bei den Felduntersuchungen nicht angetroffen. Er ist im Planungsgebiet erst in Tiefen zu erwarten, die für die geplanten Erschließungsmaßnahmen nicht relevant sind.

Nach allgemeiner Erfahrung ist in den vorliegenden Böden jedoch je nach Jahreszeit und Witterung periodisch mit Sicker- und Schichtwasser zu rechnen, das sich vor bzw. auf weniger wasserdurchlässigen Schichten sammeln und aufstauen kann.

3.3 Bodenkenngößen

Eine tabellarische Zusammenstellung der Bodenkenngößen ist in Tabelle 1 auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse und der Angaben der DIN 1055 sowie auf Grundlage allgemeiner und örtlicher Erfahrung mit vergleichbaren Böden und geologischen Schichten erarbeitet. Die Werte gelten für die beschriebenen Hauptbodenschichten im ungestörten Lagerungsverband, d.h. ohne z.B. baubedingte Auflockerungen oder Vernässungen.

BODENART	WICHTE		SCHERPARAMETER			STEIFE- MODUL E_s [MN/m ²]
	über Wasser	unter Wasser	Anfangs- zustand Kohäsion undränniert c_u [kN/m ²]	Endzustand		
	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Reibungs- winkel φ' [°]		
Deckschichten sandig i. M.	18 – 20 19	9 – 11 10	- -	0 0	27,5 – 32,5 30	4 – 8 6
schluffig i. M.	18 – 20 19	8 – 10 9	20 – 80 50	4 - 0 2	22,5 – 27,5 25	3 – 7 5
Quartäre Kiese stark verwittert i. M.	19 – 21 20	10 – 12 11	- -	0 0	27,5 – 32,5 30	5 – 15 10

Tabelle 1: Bodenkenngößen

Grundbruchnachweise sind mit den ungünstigsten Werten der Tabelle 1 durchzuführen. Setzungsberechnungen sollten, um einen Überblick über die Schwankungsbreite der wahrscheinlichen Setzungen und über mögliche Setzungsunterschiede zu erlangen, grundsätzlich mit beiden Grenzwerten der in Tabelle 1 dargestellten Bodenkenngößen durchgeführt werden. Für weitere erdstatische Berechnungen können die angeführten Mittelwerte herangezogen werden. Abweichungen von den Tabellenwerten sollten mit dem Baugrundgutachter abgestimmt werden.

3.4 Bodenklassen nach DIN 18300:2012

Mutterboden	Klasse	1
Deckschichten	Klasse	4
bei Wasserzutritt in breiigem oder fließenden Zustand auch	Klasse	2
Quartäre Kiese	Klasse	4
bei Wasserzutritt in breiigem Zustand auch	Klasse	2
bei Grobeinlagerungen auch	Klasse	5

Zur Berücksichtigung erfahrungsgemäß nicht auszuschließender diagenetischer Verfestigungen oder Steineinlagerungen in den quartären Böden empfiehlt es sich, als Bedarfsposition vorsorglich jeweils auch höhere Bodenklassen bis Klasse 7 in die Ausschreibung mit aufzunehmen.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Bohrungen und Sondierungen nur punktförmig über Baugrund und Bodenklassen Aufschluss geben. Schichtverlauf und Schichtmächtigkeiten können naturgemäß variieren. Der genaue Umfang von Massen und dazugehörigen Bodenklassen ergibt sich erst im Zuge der Erdarbeiten.

3.5 Homogenbereiche nach DIN 18300:2016

Eine tabellarische Zusammenstellung der Homogenbereiche nach DIN 18300:2016 für die geotechnischen Kategorien GK 2 und GK 3 ist in Tabelle 2 auf Grundlage der aktuellen Untersuchungsergebnisse und allgemeiner und örtlicher Erfahrung mit vergleichbaren Böden und geologischen Schichten erarbeitet.

Die aufgeschlossenen Böden werden in die 2 folgenden Homogenbereiche eingeteilt:

- Homogenbereich A: natürliche Deckschichten
- Homogenbereich B: quartäre Kiese

Für die Homogenbereich A werden die Parameter wegen der zu erwartenden Wechsellagerung für die schluffigen Deckschichten (A 1) sowie die sandigen Deckschichten (A 2) angegeben. Der Mutterboden ist dem Homogenbereich A 2 zuzuordnen. Hier ist jedoch von einem erhöhten organischen Anteil auszugehen. Es empfiehlt sich allerdings bei der Ausschreibung der gewerblichen Leistungen den Homogenbereich A aufgrund vergleichbarer Bearbeitungsfähigkeit auch als einen Homogenbereich auszusprechen.

Homogenbereich	A 1	A 2	B
Bodenschicht (Bezeichnung gemäß Gutachten)	Schluffige Deckschichten	Sandige Deckschichten	Quartäre Kiese (verwittert)
Bodengruppe (DIN 18196)	TL, TM, UM	SU*	GU* (TL, TM, UM) ¹⁾
Korngrößenverteilung	siehe Anlage 4.5.1	siehe Anlage 4.5.1	siehe Anlage 4.5.2
Anteil an Steinen [%]	0	0	0 - 15
Anteil an Blöcken und großen Blöcken [%]	0	0	0
Dichte [g/cm ³]	1,8 - 2,0	1,8 - 2,0	1,9 - 2,1
Undränierete Scherfestigkeit [kN/m ²]	20 - 80	--	(20 - 80) ¹⁾
Wassergehalt [%]	10 - 30	10 - 25	10 - 25
Konsistenz	weich - halbfest	--	(weich - halbfest) ¹⁾
Konsistenzzahl I _c	0,60 – 1,15	--	(0,60 – 1,15) ¹⁾
Plastizität	leicht bis mittel	--	(leicht bis mittel) ¹⁾
Plastizitätszahl I _p	15 - 25	--	(15 - 25) ¹⁾
Lagerungsdichte I _D	--	< 0,35 (≤ locker)	< 0,35 (≤ locker)
Organischer Anteil [%]	0 - 5	0 - 5	0 - 2

*) bindige Bestandteile der quartären Kiese

Tabelle 2: Homogenbereiche A und B

Grundsätzlich ist auch hier darauf hinzuweisen, dass Bohrungen und Sondierungen nur punktförmig über den Baugrund Aufschluss geben. Schichtverlauf und Schichtmächtigkeiten sowie die Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften der Böden können naturgemäß variieren. Der genaue Umfang von Massen und dazugehörigen Homogenbereichen ergibt sich erst im Zuge der Erdarbeiten.

Es wird darauf hingewiesen, dass die in Tabelle 2 zu den jeweiligen Homogenbereichen angegebenen Bodenkennwerte, jeweils nur auf die angetroffenen, von äußeren oder baubedingten Einflüssen wie z.B. Wasserzutritt, etc. unbeeinflussten Untergrundverhältnisse zutreffen. Wir empfehlen daher, bei der Ausschreibung der gewerblichen Leistungen entsprechende Veränderungen (z.B. breiige bindige Böden) zu berücksichtigen.

3.6 Erdbebenzone nach DIN EN 1998-1/NA und DIN 4149:2005

Der Bebauungsbereich liegt der DIN EN 1998-1/NA und DIN 4149:2005 zufolge außerhalb von Erdbebenzonen, wo gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau rechnerisch die Intensität 6 nicht erreicht wird. Der Lastfall Erdbeben muss nach den Ausführungen der DIN EN 1998-1/NA und DIN 4149:2005 nicht berücksichtigt werden.

4 Bautechnische Folgerungen

4.1 Verkehrsflächen

4.1.1 Frostsicherer Gesamtaufbau

Nach den Angaben des Planers soll bei der Bemessung des frostsicheren Gesamtaufbaus für die geplante Erschließungsstraße (Stichstraße mit Wendehammer), voraussichtlich die Belastungsklasse Bk 0,3 (Wohnweg, Wohnstraße) gemäß RStO 12 zugrunde gelegt werden. Dies ist im Zuge der weiteren Planungen zu prüfen und ggf. anzupassen.

Das Planum liegt nach den vorliegenden Baugrunduntersuchungsergebnissen und bei Annahme einer relativ geländenahe Gradienten durchweg innerhalb der gering tragfähigen Deckschichten oder untergeordnet ggf. in den ebenfalls gering tragfähigen verwitterten quaritären Kiese, die der Frostepfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen sind.

Nach RStO 12 muss der frostsichere Gesamtaufbau (UK Frostschutzschicht bis OK Straßendecke) bei Zugrundelegung der Belastungsklasse Bk 0,3 in der Frosteinwirkungszone II somit eine Dicke von 60 cm (50+5+0+5+0+0) aufweisen.

Bei einem Bodenaustausch zur Stabilisierung des Planums (siehe Abschnitt 4.1.2) mit gut verdichtbarem Kies-Sand-Material der Bodengruppe GU nach DIN 18196 (Frostepfindlichkeitsklasse F 2) bzw. bei einer qualifizierten Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln im Planum reduziert sich die Dicke um 10 cm auf 50 cm. Je nach Ausführung der Randbereiche bzw. Entwässerung der Fahrbahn sind darüber hinaus Abschläge für die Dicke des frostsicheren Gesamtaufbaus möglich.

Generell ist jedoch zu beachten, dass die Anhaltswerte für die aus Tragfähigkeitsgründen erforderlichen Schichtdicken von Tragschichten ohne Bindemittel gemäß Tabelle 8 der RStO 12 eingehalten werden sollten. Bei einem Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ im Planum und einer Frostschutzschicht aus überwiegend ungebrochenem Material beträgt diese im vorliegenden Fall 25 cm.

Der Straßenkörper ist so gut zu verdichten, dass auf OK Frostschutzschicht mittels statischer Plattendruckversuche nach DIN 18134 ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältnis von $E_{V2}/E_{V1} < 2,3$ nachgewiesen werden kann.

Darüber hinaus soll innerhalb des Baugebiets eine Fußgänger Verbindung zum nahegelegenen Spielplatz gebaut werden. Diese soll als Gehweg nach RStO 12 bemessen werden.

Für Gehwege sieht die RStO 12 bei ungünstigen Wasserverhältnissen - im vorliegenden Fall kann Schichtwasser nicht ausgeschlossen werden - einen frostsicheren Gesamtaufbau von 40 cm vor. Hier ist nur ein Befahren des Unterhaltssdienstes vorgesehen.

Der Gehwegkörper ist so gut zu verdichten, dass auf OK Frostschutzschicht mittels statischer Plattendruckversuche nach DIN 18134 ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältnis von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ nachgewiesen werden kann. Sollte der Gehweg durch den Unterhaltssdienst befahren werden, muss ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältnis von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3$ nachgewiesen werden.

4.1.2 Planum

Das Planum (UK Frostschutzschicht) muss so tragfähig sein, dass ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen werden kann. Dies ist bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen (gering tragfähige Deckschichten oder stark verwitterte quartäre Kiese) nicht ohne weitere Sondermaßnahmen möglich, so dass eine Stabilisierung des Planums erforderlich wird.

Zur Stabilisierung des Planums empfiehlt sich ein flächiger Teilbodenaustausch mit kiesigem Material der Bodengruppen GU (Schlammkorngelalt max. 10 %) oder GW nach DIN 18196 oder mit entsprechend gebrochenem Schottermaterial, das lagenweise eingebaut und auf mindestens mitteldichte Lagerung im Sinne der DIN 1054 verdichtet werden muss. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Lastausbreitung sollte eine Verbreiterung des Austauschmaterials mit zunehmender Tiefe unter einem Winkel von 45° vorgenommen werden.

Die erfahrungsgemäß erforderliche Dicke des Bodenaustauschs unter dem Planum liegt im vorliegenden Fall voraussichtlich bei etwa 40 cm. Bei nicht aufgeschlossenen, jedoch nicht gänzlich auszuschließenden, ausgesprochen weich konsistenten, bindigen Böden können auch bis zu etwa 70 cm erforderlich werden. Die tatsächlich erforderliche Dicke sollte lokal an Testfeldern ermittelt werden. Hier können ggf. geringere erforderliche Austauschmächtigkeiten nachgewiesen werden. Zusätzlich zum Bodenaustausch empfiehlt sich bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen, insbesondere bei geringer als steif konsistenten, bindigen Böden das Einlegen eines Geotextils in der Aushubsohle zur Trennung, da sonst eine Vermischung des Bodenaustauschmaterials mit den anstehenden Böden nicht zu vermeiden ist.

Aufgrund der Wasserempfindlichkeit der anstehenden Böden sollten die Aushubarbeiten generell bei trockener Witterung ausgeführt werden. Ein Wasserzutritt zur Aushubsohle sollte in jedem Fall vermieden werden, um ein Aufweichen der Aushubsohle zu vermeiden. Das Bodenaustauschmaterial sollte deshalb auch unverzüglich nach dem Aushub eingebaut werden.

Alternativ zum genannten Bodenaustausch ist auch eine Bodenverbesserung oder eine qualifizierte Bodenverbesserung der Deckschichten mit Bindemittel (Kalk/Zement) denkbar. Bei einer Bodenverbesserung bzw. einer qualifizierten Bodenverbesserung wird das Bindemittel flächig etwa 30 cm bis 50 cm tief in das Planum eingefräst. Je nach Bindemittel bzw. Zusammensetzung und Eigenschaften der Böden kann meist von einem Bindemittelanteil von etwa 2 bis 6 Gew.-% ausgegangen werden.

Die genaue Bindemittelmenge ist im Zuge einer Eignungsprüfung festzulegen. Hier müssen dann im Bereich der späteren Verkehrsflächen Baggerschürfe zur Gewinnung von ausreichend Probenmaterial zur Durchführung der Eignungsprüfung durchgeführt werden.

Aufgrund der Vielzahl der auf dem Markt befindlichen Bindemittel und Bindemittelgemische empfiehlt sich darüber hinaus grundsätzlich die Anlage eines Testfeldes.

Um bei der Bemessung des frostsicheren Gesamtaufbaus die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 zugrunde legen zu können (siehe Abschnitt 4.1.1), sind die Anforderungen an eine qualifizierte Bodenverbesserung nach ZTV E-09 zu erfüllen (Bindemittelgehalt ≥ 3 M.-%, einaxiale Druckfestigkeit nach 28 Tagen $\geq 0,5$ N/mm²). Die Dicke der verbesserten Schicht muss darüber hinaus mindestens 25 cm betragen und auf dem Planum muss nach Durchführung einer solchen qualifizierten Bodenverbesserung ein Verformungsmodul von $E_{V2} > 70$ MN/m² nachgewiesen werden.

4.2 Kanalbau

4.2.1 Gründung der Kanalrohre und Schächte

Die Sohle der geplanten Kanäle wird nach den Angaben des Planers in einer Tiefe zwischen rund 2 m bis 3 m unter derzeitigem Gelände zu liegen kommen. Die Aushubsohle liegt somit überwiegend innerhalb der gering tragfähigen Deckschichten, im äußersten westlichen Bereich teilweise auch bereits in den ebenfalls gering tragfähigen, stark verwitterten quartären Kiesen.

Zur Vergleichmäßigung der entstehenden Setzungen sollte bei den vorliegenden Böden unterhalb der Rohrbettung (ca. 15 cm bis 20 cm dickes Kies-/Sandbett) eine rund 40 cm dicke Kiesschicht eingebaut werden. Sollten in der Aushubsohle nicht aufgeschlossene, jedoch nicht gänzlich auszuschließende ausgesprochen weich konsistente bindige Böden angetroffen werden, so sollte die Dicke des Bodenaustauschpakets auf 70 cm erhöht werden. Zusätzlich empfiehlt sich bei geringer als steif konsistenten bindigen Böden das Einlegen eines geotextilen Filtervlieses zur Trennung, das seitlich mit hochgezogen werden sollte, um ein seitliches Verdrücken des Graben-Verfüllmaterials zu verhindern.

Als Bodenaustauschmaterial unter den Rohren und Schächten sollte auch hier kiesiges Material wie z.B. Kiessand der Bodengruppen GU (Schlammkorngelalt < 10 %) oder GW nach DIN 18196 oder entsprechendes gebrochenes Schottermaterial verwendet werden. Es sollte in Lagen von nicht über 25 cm Dicke eingebracht und auf mindestens mitteldichte Lagerung im Sinne der DIN 1054 verdichtet werden.

Aufgrund der Wasserempfindlichkeit der anstehenden Böden sollten die Aushubarbeiten auch im Falle des Kanalbaus generell nur bei trockener Witterung ausgeführt werden. Ein Wasserzutritt zur Aushubsohle sollte in jedem Fall vermieden werden, um ein Aufweichen der Aushubsohle zu vermeiden. Das Bodenaustauschmaterial sollte deshalb auch unverzüglich nach dem Aushub eingebaut werden. Zur weitestmöglichen Vermeidung von Störungen mit Vernässung, Aufweichung und Tragfähigkeitsverlust der Gründungssohlen wird ein Vorgehen in möglichst kurzen Kanalabschnitten empfohlen.

Die Anschlüsse der Rohrleitungen an die Schachtbauwerke sind möglichst flexibel auszubilden, um nicht auszuschließende Setzungsdifferenzen zwischen Rohr und Schacht möglichst schadlos aufnehmen zu können.

4.2.2 Kanalgrabenverbau und Wasserhaltung

Je nach erforderlicher Bodenaustauschdicke wird der Kanalgraben eine Tiefe zwischen etwa 2,5 m und 3,5 m erreichen.

Da der Kanalgraben nach der vorliegenden Planung voraussichtlich nicht an dicht angrenzender Bebauung vorbei geführt wird, kann der Kanalgrabenverbau mittels Systemplatten erfolgen. Als dicht angrenzend ist die Bebauung dann einzustufen, wenn deren Fundamente im nachfolgend dargestellten Nahbereich zu liegen kommen.

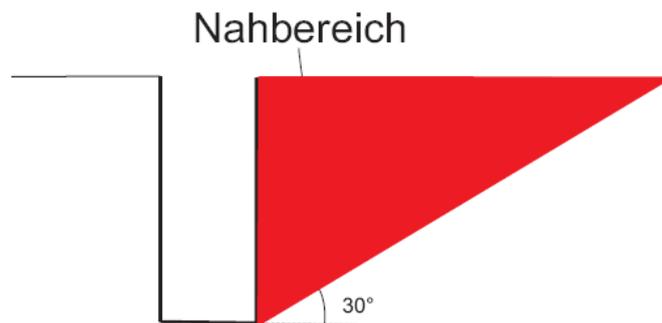


Abbildung 1: Prinzipschnitt Kanalgraben

Falls doch Fundamente im Nahbereich liegen, wären ein verformungsarmer Verbau (z.B. besonders steifer Spundwandverbau oder eine Bohrpfahlwand) anzuordnen oder andere Sondermaßnahmen (z.B. HDI-Unterfangung) zu ergreifen. Wegen der dabei anfallenden sehr hohen Kosten ist in diesem Fall zu prüfen, ob eine Verlegung des Kanals in seiner Lage und Tiefe möglich ist.

Besondere Wasserhaltungsmaßnahmen werden voraussichtlich nicht erforderlich werden. Zur Ableitung von Oberflächen- sowie Schicht- und Sickerwasser ist jedoch in der Grabensohle eine offene Wasserhaltung mit gut ausgefilterten Pumpensämpfen und Dränleitungen vorzuhalten.

4.3 Versickerung

Als Grenzwerte für die Versickerung von Niederschlagswasser gelten nach dem DWA-Arbeitsblatt A 138 vom April 2005 Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s. Bei k_f -Werten $\geq 1 \times 10^{-3}$ m/s ist eine ausreichende Aufenthaltszeit im Sickerraum nicht gewährleistet, bei Werten von $k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s wird die Versickerungsanlage zu lange eingestaut.

Im vorliegenden Fall weisen die anstehenden und aufgeschlossenen Deckschichten sowie die stark verwitterten, schlämmkornreichen quartären Kiese durchweg eine Durchlässigkeit von $k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s auf. Eine Versickerung von Niederschlagswasser in den aufgeschlossenen Böden ist somit nicht möglich.

4.4 Weitere Entwurfs- und Ausführungshinweise

Frostsicherheit

Als Mindestgründungstiefe für alle Bauteile sollte aus Frostsicherheitsgründen 1,0 m unter späterer GOK eingehalten werden. Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind Maßnahmen gegen das Eindringen des Frostes in den frostgefährdeten Gründungsbereich zu treffen.

Hinterfüllung

Die Hinterfüllung und Überschüttung von Bauwerken sollte nach den Anforderungen der ZTVE-StB 09 erfolgen. Auf einen ordnungsgemäßen Einbau und eine ausreichende Verdichtung des hinterfüllten Bodenmaterials ($D_{Pr} \geq 100 \%$) einschließlich der durchzuführenden Verdichtungskontrollen ist zu achten.

Sicherheitsmaßnahmen

Bei allen Erdarbeiten und grundbaulichen Maßnahmen sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten, vor allem die Sicherheitsvorschriften der Bauberufsgenossenschaft und die Ausführungen der DIN 4124.

5 Schlussbemerkungen

Das vorliegende Baugrundgutachten beschreibt und beurteilt die angetroffenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse, nimmt die geologischen, bodenmechanischen und bautechnischen Klassifizierungen vor und erarbeitet die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkenngößen. Darüber hinaus werden Vorschläge zum Straßen- und Kanalbau sowie zur Versickerung von Niederschlagswasser mit Empfehlungen zur Planung und Bauausführung gegeben. Damit sind von den am Bau Beteiligten die Ergebnisse der Baugrunderkundung in die weitere Planung einzuarbeiten.

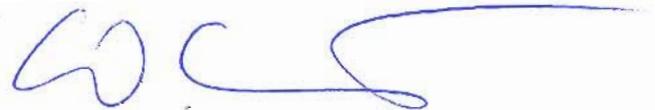
Bei der Bauausführung empfiehlt sich dringend eine sorgfältige Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten mit Vergleich der angetroffenen Böden mit den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung, da Abweichungen des Untergrunds zu den Untersuchungsstellen nicht auszuschließen sind.

6 Verfasser

Baugrundinstitut Kling Consult
Krumbach, 22. Februar 2017



M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Daniel Schnatterer



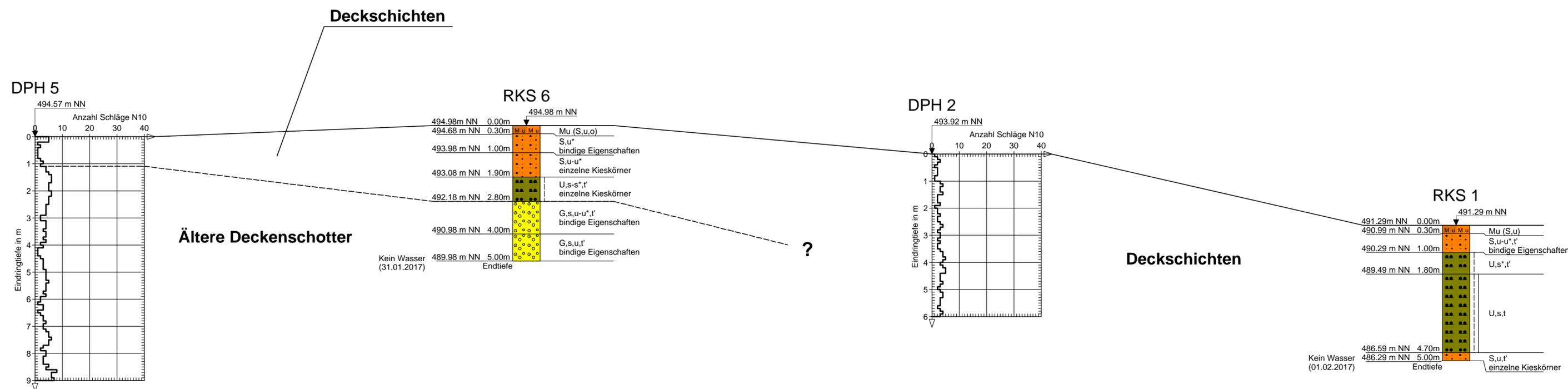
Dipl.-Geol. Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Kraus

Die Veröffentlichung des Gutachtens einschließlich aller Anlagen, auch gekürzt oder auszugsweise, bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung der Kling Consult GmbH

Schnitt Nord

West

Ost



Deckschichten

Ältere Deckenschotter

Deckschichten

- horizontal nicht maßstäblich -

Legende



Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
■ Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	nass	⋈ schwach verwittert
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breiig	⋈ mäßig-stark verw.
⊠ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich	⊠ vollständig verw.
△ Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	steif	
		halbfest	
		fest	
		klüftig	
		dicht	
		sehr dicht	

Index	Datum	Änderung

KLING CONSULT GMBH
 BURG AUER STRASSE 30
 86381 KRUMBACH
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Auftraggeber: Gemeinde Bibertal, Kirchberg 3, 89346 Bibertal
 Bauort: Kleinkissendorf
 Bauvorhaben: Erschließung Baugebiet "Rotleite"
 Projekt-Nr.: 10617 02

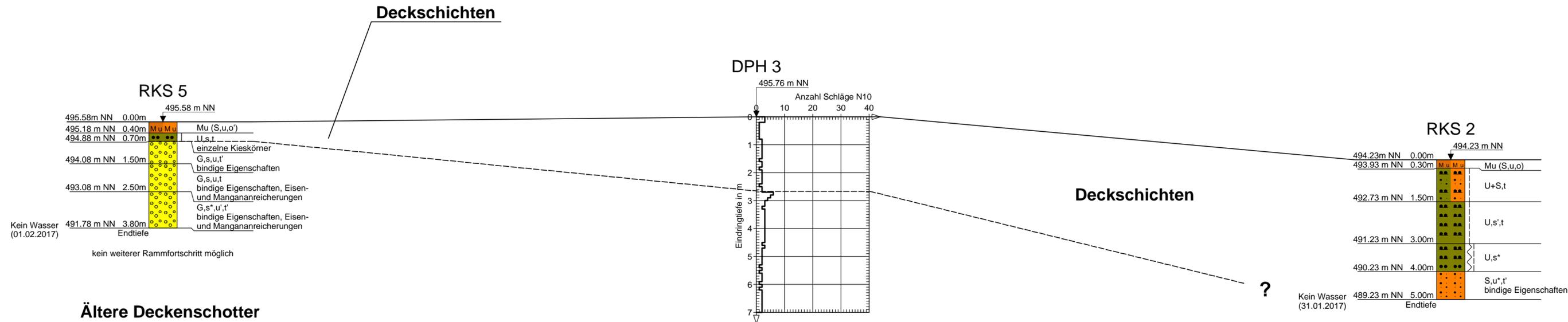
Bearbeiter: Schnatterer
 Gezeichnet: Schnatterer
 Geprüft: Kraus
 Datum: 22. Februar 2017

Plan-Nr.: 2.1
 Maßstab: 1:100 (i.d.H.)
 Planbezeichnung: Geotechnischer Schnitt Nord
 DPH 5 - RKS 6 - DPH 2 - RKS 1

Schnitt Mitte

West

Ost



Ältere Deckschotter

- horizontal nicht maßstäblich -

Legende



Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
■ Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	nass	⋈ schwach verwittert
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breiig	⋈ mäßig-stark verw.
⊠ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich	⋈ vollständig verw.
△ Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	steif	
		halbfest	
		fest	
		klüftig	
		dicht	
		sehr dicht	
		⋈ mitteldicht	
		⋈ locker	

Index	Datum	Änderung

KLING CONSULT GMBH
 BURGAUER STRASSE 30
 86381 KRUMBACH
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Auftraggeber: Gemeinde Bibertal, Kirchberg 3, 89346 Bibertal
 Bauort: Kleinkissendorf
 Bauvorhaben: Erschließung Baugebiet "Rotleite"
 Projekt-Nr.: 10617 02

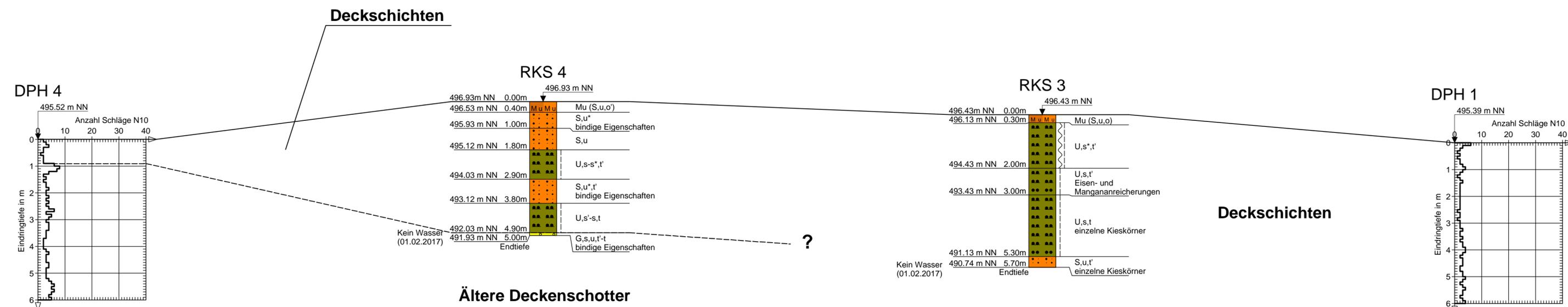
Bearbeiter: Schnatterer
 Gezeichnet: Schnatterer
 Geprüft: Kraus
 Datum: 22. Februar 2017

Plan-Nr.: 2.2
 Maßstab: 1:100 (i.d.H.)
 Planbezeichnung: Geotechnischer Schnitt Mitte
 RKS 5 - DPH 3 - RKS 2

Schnitt Süd

West

Ost



Legende

Kies	Mutterboden	org. Beimengung	Sand sandig
Schluff schluffig	tonig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	nass	schwach verwittert
Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breiig	mäßig-stark verw.
Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich	vollständig verw.
Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	steif	

Index	Datum	Änderung

KLING CONSULT GMBH
 BURGAUER STRASSE 30
 86381 KRUMBACH
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

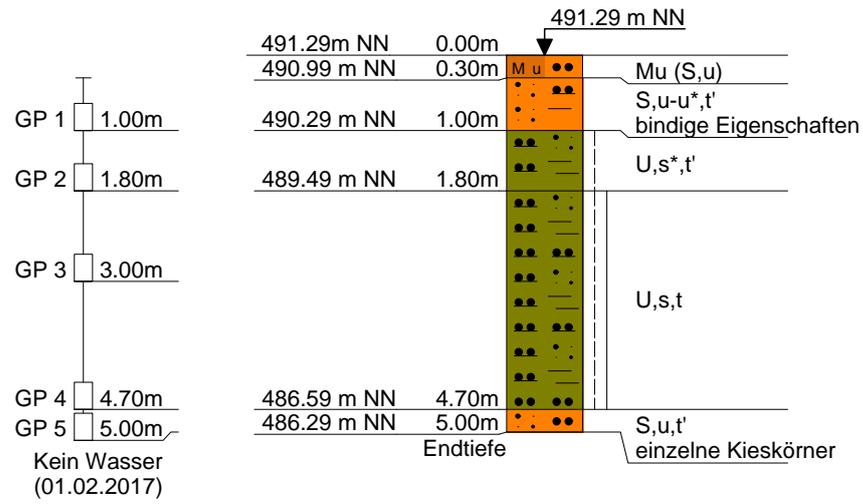
Auftraggeber:	Gemeinde Bibertal, Kirchberg 3, 89346 Bibertal
Bauort:	Kleinkissendorf
Bauvorhaben:	Erschließung Baugebiet "Rotleite"
Projekt-Nr.:	10617 02
Bearbeiter:	Schnatterer
Gezeichnet:	Schnatterer
Geprüft:	Kraus
Datum:	22. Februar 2017
Plan-Nr.:	2.3
Maßstab:	1:100 (i.d.H.)
Planbezeichnung:	Geotechnischer Schnitt Süd DPH 4 - RKS 4 - RKS 3 - DPH 1

- horizontal nicht maßstäblich -



KLING CONSULT GMBH	Projekt : Erschließung BG "Rotleite"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 10617 02
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.1
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 100

RKS 1





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Erschließung BG "Rotleite"**

Bohrung Nr. RKS 1

Blatt 3

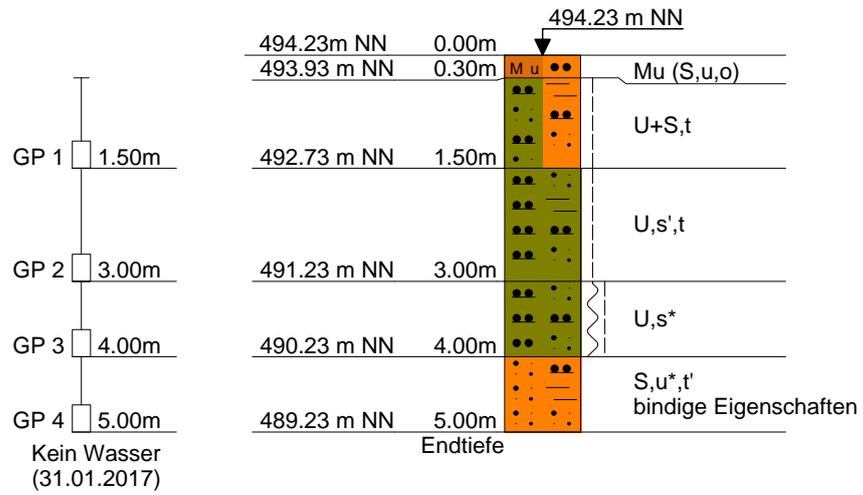
Datum:
01.02.2017-
01.02.2017

1	2	3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung				h) Gruppe
0.30	a) Mutterboden (Sand, schluffig)		Schappe ø 80/60 mm			
	b)					
	c)	d) leicht				e) dunkelbraun
	f)	g)				h)
1.00	a) Sand, schluffig bis stark schluffig, schwach tonig		GP	1	0.30 -1.00	
	b) bindige Eigenschaften					
	c)	d) mittel				e) dunkelbraun
	f)	g)				h)
1.80	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig		GP	2	1.00 -1.80	
	b)					
	c) steif	d) mittel				e) dunkelbraun/ grau
	f)	g)				h)
4.70	a) Schluff, sandig, tonig		GP	3	1.80 -3.00 3.00 -4.70	
	b)					
	c) steif bis halbfest	d) schwer bis sehr schwer				e) braun/grau
	f)	g)				h)
5.00 Endtiefe	a) Sand, schluffig, schwach tonig		kein Wasser 01.02.2017	GP	5	
	b) einzelne Kieskörner					
	c)	d)				e) braun/ rostbraun
	f)	g)				h)



KLING CONSULT GMBH	Projekt : Erschließung BG "Rotleite"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 10617 02
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.2
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 100

RKS 2





KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage **3.2**
Bericht: **10617**
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Erschließung BG "Rotleite"**

Bohrung Nr. RKS 2

Blatt 3

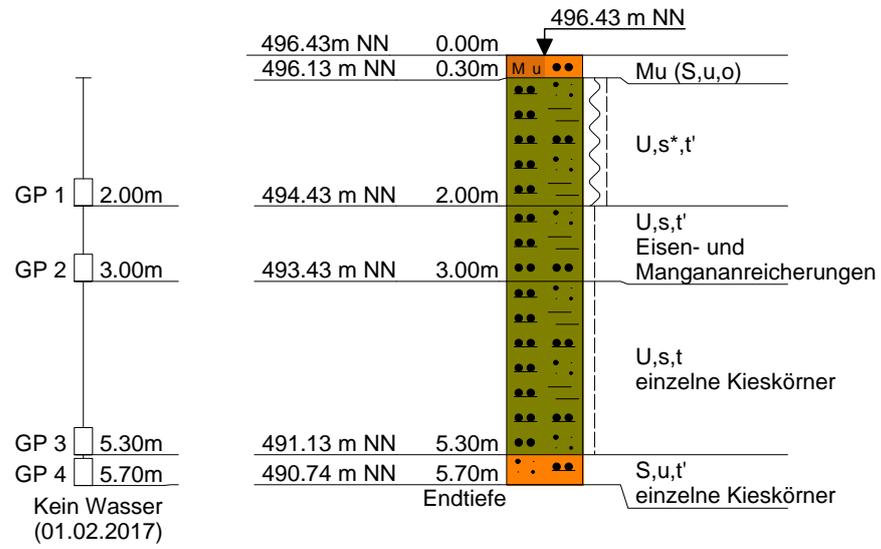
Datum:
31.01.2017-
31.01.2017

1	2	3	4	5	6			
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden (Sand, schluffig, org. Beimengung)		Schappe ø 80/60 mm					
	b)							
	c)	d) leicht				e) dunkelbraun		
	f)	g)				h)	i)	
1.50	a) Schluff und Sand, tonig		GP	1	0.30 -1.50			
	b)							
	c) steif	d) leicht				e) dunkelbraun		
	f)	g)				h)	i)	
3.00	a) Schluff, schwach sandig, tonig		GP	2	1.50 -3.00			
	b)							
	c) steif	d) mittel bis schwer				e) braun/ rostbraun		
	f)	g)				h)	i)	
4.00	a) Schluff, stark sandig		GP	3	3.00 -4.00			
	b)							
	c) weich bis steif	d) schwer				e) braun/ rostbraun/grau		
	f)	g)				h)	i)	
5.00 Endtiefe	a) Sand, stark schluffig, schwach tonig		kein Wasser 31.01.2017	GP	4	4.00 -5.00		
	b) bindige Eigenschaften							
	c)	d) schwer					e) hellbraun/braun	
	f)	g)					h)	i)



KLING CONSULT GMBH	Projekt : Erschließung BG "Rotleite"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 10617 02
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.3
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 100

RKS 3





KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage **3.3**
Bericht: **10617**
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Erschließung BG "Rotleite"**

Bohrung Nr. RKS 3

Blatt 3

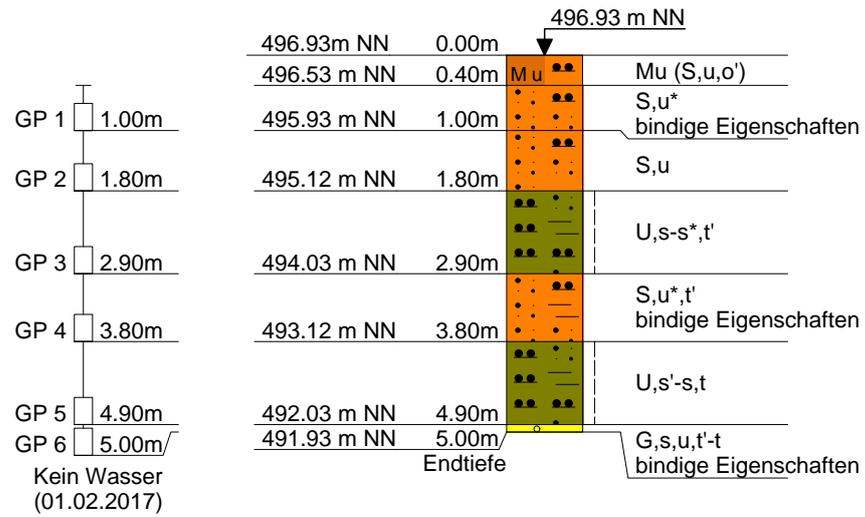
Datum:
01.02.2017-
01.02.2017

1	2	3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen			Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt			
0.30	a) Mutterboden (Sand, schluffig, org. Beimengung)		Schappe ø 80/60 mm				
	b)						
	c)	d) leicht				e) dunkelbraun	
	f)	g)				h)	i)
2.00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig		GP 1 0.30 -2.00				
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht				e) braun	
	f)	g)				h)	i)
3.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig		GP 2 2.00 -3.00				
	b) Eisen- und Mangananreicherungen						
	c) steif	d) leicht bis mittel				e) rostbraun/grau/schwarz	
	f)	g)				h)	i)
5.30	a) Schluff, sandig, tonig		GP 3 3.00 -5.30				
	b) einzelne Kieskörner						
	c) steif	d) sehr schwer				e) braun/grau	
	f)	g)				h)	i)
5.70 Endtiefe	a) Sand, schluffig, schwach tonig		kein Wasser 01.02.2017 GP 4 5.30 -5.70				
	b) einzelne Kieskörner						
	c)	d) sehr schwer				e) hellbraun/gelblich	
	f)	g)				h)	i)



KLING CONSULT GMBH	Projekt : Erschließung BG "Rotleite"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 10617 02
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.4
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 100

RKS 4





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Erschließung BG "Rotleite"**

Bohrung Nr. RKS 4

Blatt 3

Datum:

**01.02.2017-
01.02.2017**

1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.40	a) Mutterboden (Sand, schluffig, schwach org. Beimengung)			Schappe ø 80/60 mm			
	b)						
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
1.00	a) Sand, stark schluffig				GP	1	0.40 -1.00
	b) bindige Eigenschaften						
	c)	d) leicht bis mittel	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
1.80	a) Sand, schluffig				GP	2	1.00 -1.80
	b)						
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun/ grau				
	f)	g)	h)				
2.90	a) Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig				GP	3	1.80 -2.90
	b)						
	c) steif	d) mittel	e) braun				
	f)	g)	h)				
3.80	a) Sand, stark schluffig, schwach tonig				GP	4	2.90 -3.80
	b) bindige Eigenschaften						
	c)	d) mittel	e) hellbraun/ rostbraun				
	f)	g)	h)				



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage **3.4**
Bericht: **10617**
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Erschließung BG "Rotleite"**

Bohrung Nr. RKS 4

Blatt 4

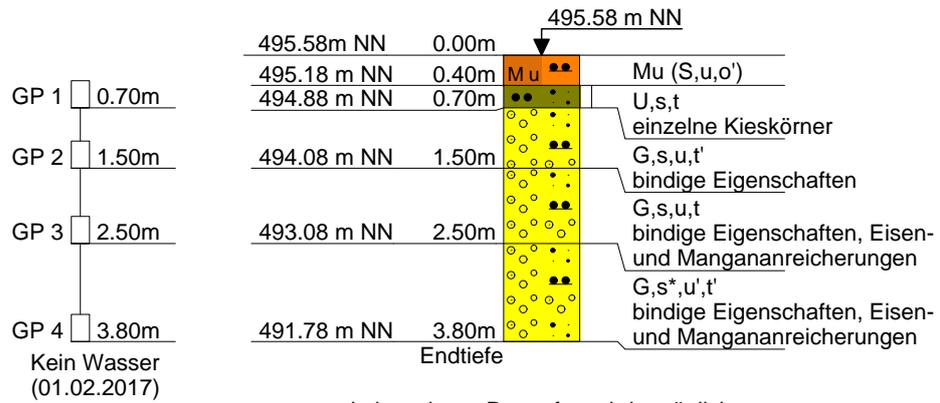
Datum:
01.02.2017-
01.02.2017

1	2	3	4	5	6		
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4.90	a) Schluff, schwach sandig bis sandig, tonig		GP	5	3.80 -4.90		
	b)						
	c) steif	d) sehr schwer				e) braun/grau	
	f)	g)				h)	i)
5.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig, schwach tonig bis tonig		kein Wasser 01.02.2017	GP	6		
	b) bindige Eigenschaften						
	c)	d) sehr schwer				e) braun/grau	
	f)	g)				h)	i)



KLING CONSULT GMBH	Projekt : Erschließung BG "Rotleite"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 10617 02
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.5
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 100

RKS 5



kein weiterer Rammfortschritt möglich



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage **3.5**
Bericht: **10617**
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Erschließung BG "Rotleite"**

Bohrung Nr. RKS 5

Blatt 3

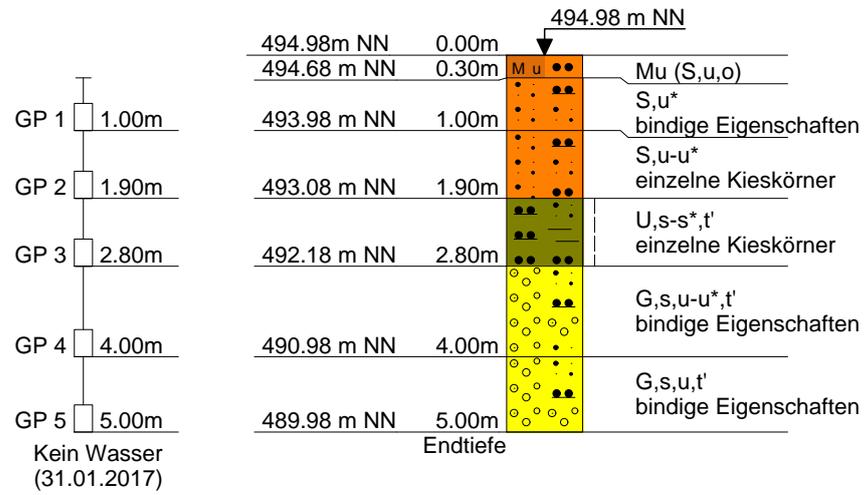
Datum:
01.02.2017-
01.02.2017

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen	Bemerkungen	Entnommene Proben		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang g) Geologische Benennung	e) Farbe h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.40	a) Mutterboden (Sand, schluffig, schwach org. Beimengung) b) c) d) leicht e) dunkelbraun f) g) h) i)	Schappe ø 80/60 mm			
0.70	a) Schluff, sandig, tonig b) einzelne Kieskörner c) halbfest d) mittel e) dunkelbraun f) g) h) i)		GP	1	0.40 -0.70
1.50	a) Kies, sandig, schluffig, schwach tonig b) bindige Eigenschaften c) d) schwer e) rostbraun/ braun f) g) h) i)		GP	2	0.70 -1.50
2.50	a) Kies, sandig, schluffig, tonig b) bindige Eigenschaften, Eisen- und Mangananreicherungen c) d) sehr schwer e) rostbraun/ schwarz f) g) h) i)		GP	3	1.50 -2.50
3.80 Endtiefe	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach tonig b) bindige Eigenschaften, Eisen- und Mangananreicherungen c) d) sehr schwer e) braun/ rostbraun/ f) g) h) i)	kein Wasser 01.02.2017	GP	4	2.50 -3.80



KLING CONSULT GMBH	Projekt : Erschließung BG "Rotleite"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 10617 02
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.6
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 100

RKS 6





KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage **3.6**
Bericht: **10617**
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Erschließung BG "Rotleite"**

Bohrung Nr. RKS 6

Blatt 3

Datum:
31.01.2017-
31.01.2017

1	2	3	4	5	6		
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.30	a) Mutterboden (Sand, schluffig, org. Beimengung)		Schappe ø 80/60 mm				
	b)						
	c)	d) leicht				e) dunkelbraun	
	f)	g)				h)	i)
1.00	a) Sand, stark schluffig		GP	1	0.30 -1.00		
	b) bindige Eigenschaften						
	c)	d) leicht				e) dunkelbraun	
	f)	g)				h)	i)
1.90	a) Sand, schluffig bis stark schluffig		GP	2	1.00 -1.90		
	b) einzelne Kieskörner						
	c)	d) leicht				e) braun	
	f)	g)				h)	i)
2.80	a) Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig		GP	3	1.90 -2.80		
	b) einzelne Kieskörner						
	c) steif	d) leicht bis mittel				e) rostbraun	
	f)	g)				h)	i)
4.00	a) Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig, schwach tonig		GP	4	2.80 -4.00		
	b) bindige Eigenschaften						
	c)	d) sehr schwer				e) rostbraun	
	f)	g)				h)	i)



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage **3.6**
Bericht: **10617**
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Erschließung BG "Rotleite"**

Bohrung Nr. RKS 6

Blatt 4

Datum:
31.01.2017-
31.01.2017

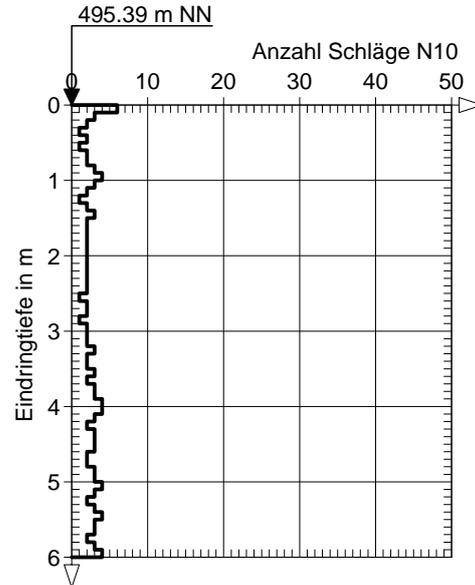
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt				
5.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig, schwach tonig			kein Wasser 31.01.2017	GP	5	4.00 -5.00
	b) bindige Eigenschaften						
	c)	d)	e) grau/braun				
	f)	g)	h) i)				



KLING CONSULT GMBH	Projekt : Erschließung BG "Rotleite"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 10617 02
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.7
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 100

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	6				
0.20	3				
0.30	2				
0.40	1				
0.50	2				
0.60	1				
0.70	2				
0.80	2				
0.90	3				
1.00	4				
1.10	3				
1.20	2				
1.30	1				
1.40	2				
1.50	3				
1.60	2				
1.70	2				
1.80	2				
1.90	2				
2.00	2				
2.10	2				
2.20	2				
2.30	2				
2.40	2				
2.50	2				
2.60	1				
2.70	2				
2.80	2				
2.90	1				
3.00	2				
3.10	2				
3.20	2				
3.30	3				
3.40	2				
3.50	2				
3.60	3				
3.70	2				
3.80	3				
3.90	3				
4.00	4				
4.10	4				
4.20	3				
4.30	2				
4.40	3				
4.50	3				
4.60	3				
4.70	2				
4.80	2				
4.90	3				
5.00	3				
5.10	4				
5.20	3				
5.30	2				
5.40	3				
5.50	4				
5.60	3				
5.70	3				
5.80	2				
5.90	3				
6.00	4				

DPH 1

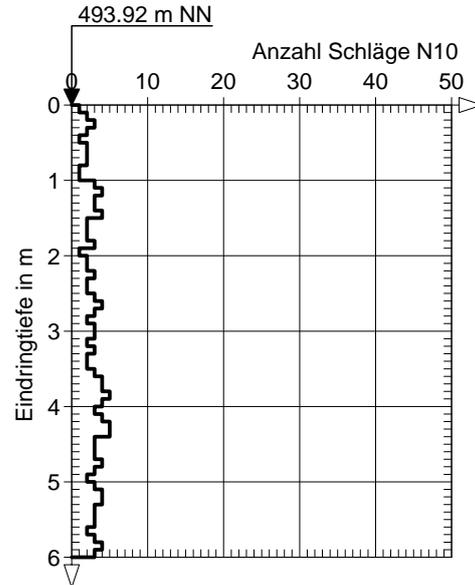




KLING CONSULT GMBH	Projekt : Erschließung BG "Rotleite"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 10617 02
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.8
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 100

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1				
0.20	2				
0.30	3				
0.40	2				
0.50	1				
0.60	2				
0.70	2				
0.80	2				
0.90	1				
1.00	1				
1.10	3				
1.20	4				
1.30	3				
1.40	3				
1.50	4				
1.60	2				
1.70	2				
1.80	2				
1.90	3				
2.00	1				
2.10	2				
2.20	2				
2.30	3				
2.40	2				
2.50	2				
2.60	3				
2.70	4				
2.80	3				
2.90	2				
3.00	3				
3.10	3				
3.20	2				
3.30	3				
3.40	2				
3.50	2				
3.60	3				
3.70	4				
3.80	4				
3.90	5				
4.00	4				
4.10	3				
4.20	4				
4.30	5				
4.40	5				
4.50	3				
4.60	3				
4.70	3				
4.80	4				
4.90	3				
5.00	2				
5.10	3				
5.20	4				
5.30	4				
5.40	3				
5.50	3				
5.60	3				
5.70	2				
5.80	3				
5.90	4				
6.00	3				

DPH 2

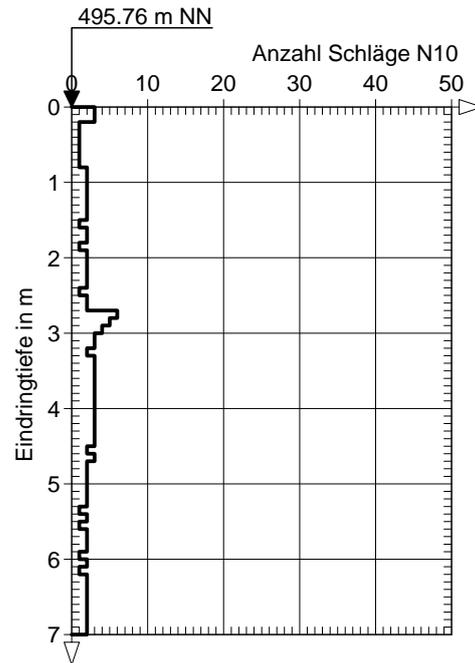




KLING CONSULT GMBH	Projekt : Erschließung BG "Rotleite"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 10617 02
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.9
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 100

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	3	6.10	2		
0.20	3	6.20	1		
0.30	1	6.30	2		
0.40	1	6.40	2		
0.50	1	6.50	2		
0.60	1	6.60	2		
0.70	1	6.70	2		
0.80	1	6.80	2		
0.90	2	6.90	2		
1.00	2	7.00	2		
1.10	2				
1.20	2				
1.30	2				
1.40	2				
1.50	2				
1.60	1				
1.70	2				
1.80	2				
1.90	1				
2.00	2				
2.10	2				
2.20	2				
2.30	2				
2.40	2				
2.50	1				
2.60	2				
2.70	2				
2.80	6				
2.90	5				
3.00	4				
3.10	3				
3.20	3				
3.30	2				
3.40	3				
3.50	3				
3.60	3				
3.70	3				
3.80	3				
3.90	3				
4.00	3				
4.10	3				
4.20	3				
4.30	3				
4.40	3				
4.50	3				
4.60	2				
4.70	3				
4.80	2				
4.90	2				
5.00	2				
5.10	2				
5.20	2				
5.30	2				
5.40	1				
5.50	2				
5.60	1				
5.70	2				
5.80	2				
5.90	2				
6.00	1				

DPH 3

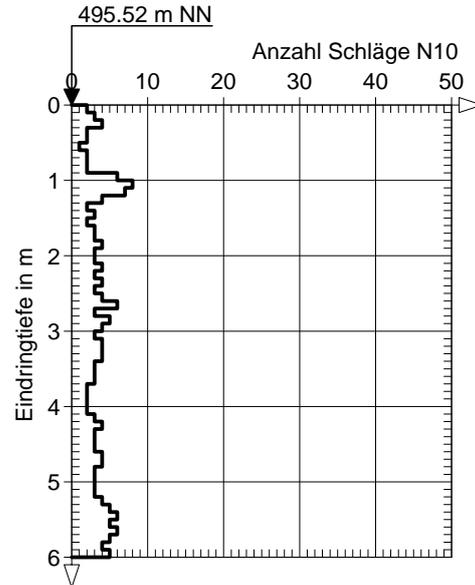




KLING CONSULT GMBH	Projekt : Erschließung BG "Rotleite"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 10617 02
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.10
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 100

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	2				
0.20	3				
0.30	4				
0.40	2				
0.50	2				
0.60	1				
0.70	2				
0.80	2				
0.90	2				
1.00	6				
1.10	8				
1.20	7				
1.30	4				
1.40	2				
1.50	3				
1.60	2				
1.70	3				
1.80	3				
1.90	4				
2.00	3				
2.10	3				
2.20	4				
2.30	3				
2.40	4				
2.50	3				
2.60	4				
2.70	6				
2.80	3				
2.90	5				
3.00	4				
3.10	3				
3.20	4				
3.30	4				
3.40	4				
3.50	3				
3.60	3				
3.70	3				
3.80	2				
3.90	2				
4.00	2				
4.10	2				
4.20	3				
4.30	4				
4.40	3				
4.50	3				
4.60	3				
4.70	4				
4.80	4				
4.90	3				
5.00	3				
5.10	3				
5.20	3				
5.30	4				
5.40	5				
5.50	6				
5.60	5				
5.70	6				
5.80	5				
5.90	4				
6.00	5				

DPH 4

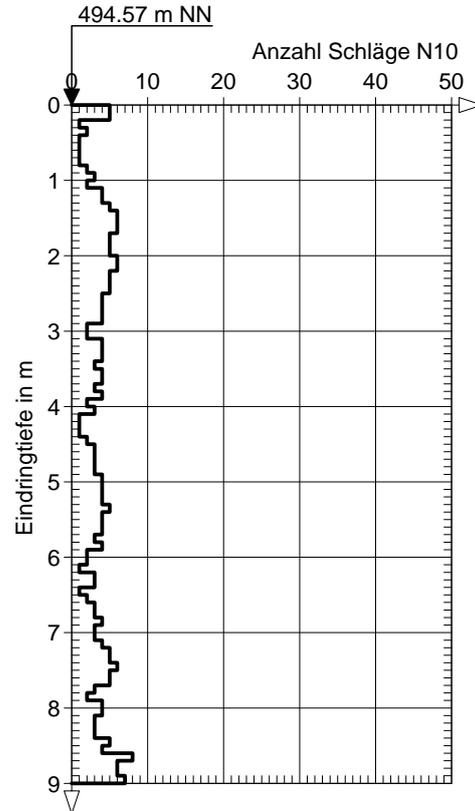




KLING CONSULT GMBH	Projekt : Erschließung BG "Rotleite"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 10617 02
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.11
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 100

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	5	6.10	2		
0.20	5	6.20	1		
0.30	1	6.30	3		
0.40	2	6.40	3		
0.50	1	6.50	1		
0.60	1	6.60	2		
0.70	1	6.70	3		
0.80	1	6.80	3		
0.90	2	6.90	4		
1.00	3	7.00	3		
1.10	2	7.10	3		
1.20	4	7.20	4		
1.30	4	7.30	5		
1.40	5	7.40	5		
1.50	6	7.50	6		
1.60	6	7.60	5		
1.70	6	7.70	5		
1.80	5	7.80	3		
1.90	5	7.90	2		
2.00	5	8.00	4		
2.10	6	8.10	4		
2.20	6	8.20	3		
2.30	5	8.30	3		
2.40	5	8.40	3		
2.50	5	8.50	5		
2.60	4	8.60	4		
2.70	4	8.70	8		
2.80	4	8.80	6		
2.90	4	8.90	6		
3.00	2	9.00	7		
3.10	2				
3.20	4				
3.30	4				
3.40	4				
3.50	3				
3.60	4				
3.70	4				
3.80	3				
3.90	4				
4.00	2				
4.10	3				
4.20	1				
4.30	1				
4.40	1				
4.50	2				
4.60	3				
4.70	3				
4.80	3				
4.90	3				
5.00	4				
5.10	4				
5.20	4				
5.30	4				
5.40	5				
5.50	4				
5.60	4				
5.70	4				
5.80	3				
5.90	4				
6.00	2				

DPH 5



ZUSAMMENSTELLUNG DER BODENMECHANISCHEN KENNWERTE																											
Projekt: Kleinlissendorf, Erschließung Baugebiet "Rotleite" Anlage: 4.1 Datum: 14.02.2017 Projekt-Nr. 10617.02 Bearbeiter: GZ																											
Aufschluss Art u. Stelle	Tiefe	Probenart	Bodenart Farbe bei der Entnahme und Besonderheiten	Benennung nach DIN 4022	Kornanteile in Gew.-%	Dichten			W	w _{0,4}	w _p	I _p	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Erst- Belastung E _s MN/m ²	Zweit- Belastung E _s MN/m ²	Ver- suchs- art	Scherparameter				Taschen- penetro- meter					
						< 0,002 mm	< 0,063 mm	< 2 mm										< 63 mm	p	p _d	p _s		Kohäsion c _u kN/m ²	Rei- bungs- winkel φ _u °	Kohäsion c' kN/m ²	Rei- bungs- winkel φ' °	Glüh- ver- lust V _{gl} %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
RKS 1	1,8-3,00	GP	Schluff, tonig, feinsandig dunkelbraun / grau (steif bis halbfest)	U, t, fs	DIN 18196	23	84	100																			
RKS 2	0,3-1,50	GP	Schluff und Sand, tonig dunkelbraun (steif)	U + S, t		19	59	100																			
RKS 2	1,5-3,00	GP	Schluff, tonig, sw.sandig braun / rost	U, t, s'	TM																						
RKS 3	5,3-5,70	GP	Sand, schluffig, sw.tonig hellbraun / gelblich	S, u, t'	SU*	9	37	99	100																		
RKS 4	2,9-3,80	GP	Sand, st.schluffig, sw.tonig hellbraun / rostbraun	S, u', t'		13	46	100																			
RKS 5	0,4-0,70	GP	Schluff, sandig, tonig dunkelbraun	U, s, t	TM																						



Burgauer Str. 30
86381 Krumbach
Tel.: 0 82 82/994-0
Fax.: 0 82 82/994-110
E-Mail: KC@KlingConsult.de

Kling Consult GmbH
Baugundinstitut nach DIN 1054

Zu Spalte 1
B = Bohrungen
RKS = Sondierbohrungen
SCH = Schurf

Zu Spalte 22
Dreiaxialversuch
D = konsolidiert
CU = konsolidiert, undräniert
UU = unkonsolidiert, undräniert

Rahmenscherversuch
RS = Schnellversuch
RL = Langsamversuch

ZUSAMMENSTELLUNG DER BODENMECHANISCHEN KENNWERTE																														
Projekt: Kleinkissendorf, Erschließung Baugebiet "Rotleite" Anlage: 4.1 Datum: 14.02.2017 Projekt-Nr.: 10617 02 Bearbeiter: GZ																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Zu Spalte 5																	
													Entnahme		Benennung nach		Kornanteile in Gew.-%		Dichten		Wassergehalte		Stufenmodul		Scherparameter		Festigkeitsparameter		Festigkeitsparameter	
Aufschluss Art u. Stelle	Tiefe	Probenart	Bodenart Farbe bei der Entnahme und Besonderheiten	DIN 4022	DIN 18196	< 0,002 mm	< 0,063 mm	< 2 mm	< 63 mm	Boden feucht p	Boden trocken P _d	Korndichte P _s	w	w _{0,4}	w _p	Fließgrenze	Ausrollgrenze	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Erstbelastung E _s	Zweitbelastung E _s	Versuchsart	Kohäsion c _u	Reibungswinkel φ _u	Anfangs-Festigkeit	Kohäsion c'	Reibungswinkel φ'	End-Festigkeit	Glühverlust V _{gl}	Taschenpenetrometer
RKS 5	0,7-1,50	GP	Kies, sandig, schluffig, sw.tonig rostbraun / braun	G, s, u, t' GU*	DIN 18196	13	37	59	100	t/m³	t/m³	t/m³	%	%	%	%	%	%	l _c	l _p	MM/m²	MM/m²		kN/m²	°	kN/m²	°	%	kp/cm²	
RKS 5	2,5-3,80	GP	Kies, st.sandig, schluffig, sw.tonig braun / rostbraun / schwarz	G, s*, u, t' GU*		11	23	54	100																					
RKS 6	4,0-5,00	GP	Kies, sandig, schluffig, sw.tonig grau / braun	G, s, u, t' GU*		12	35	60	100																					



Kling Consult GmbH
 Burgauer Str. 30
 86381 Krumbach
 Tel.: 0 82 82/994-0
 Fax.: 0 82 82/994-110
 E-Mail: KC@KlingConsult.de

Zu Spalte 1
 B = Bohrungen
 RKS = Sondierbohrungen
 SCH = Schurt

Zu Spalte 22
 Dreiaxialversuch
 D = konsolidiert
 CU = konsolidiert, undrained
 UU = unkonsolidiert, undrained

Rahmenscher Versuch
 RS = Schnellversuch
 RL = Langsamversuch

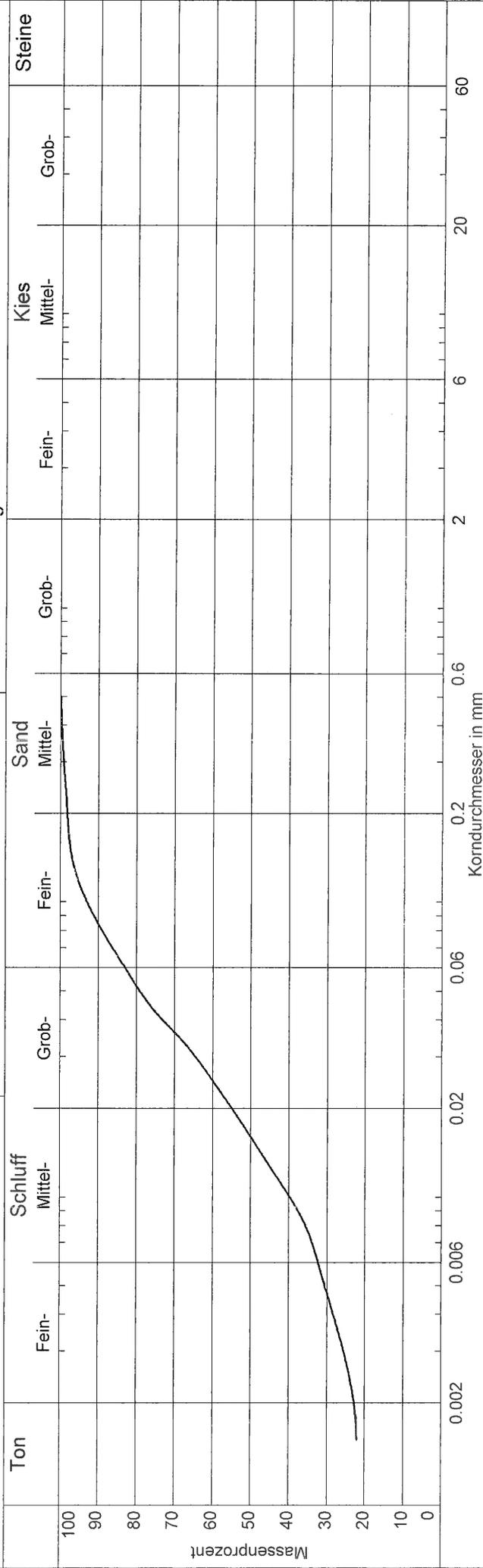


KLING CONSULT GMBH
 BURGAUER STRASSE 30
 86381 KRUMBACH
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt Kleinkissendorf, Erschließung Baugebiet "Rotleite"
 Projektnummer 10617 02
 Auftraggeber Gemeinde Bibertal
 Anlage 4.2.1
 Datum 10.02.2017
 Entnahmedatum 01.02.2017
 Art der Entnahme gestört



Linien	— RKS 1/ 1,8-3,0 m
Entnahmestelle:	RKS 1
Entnahmetiefe:	1,8 - 3,0 m
Bodenart	U, t, fs
Bodengruppe	U
Kornfrakt. T/U/S/G	22.8/61.3/15.9/0.0 %
Anteil < 0.063 mm	84.1 %
d10 / d60	- / 0.025 mm
d25	0.003 mm
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-

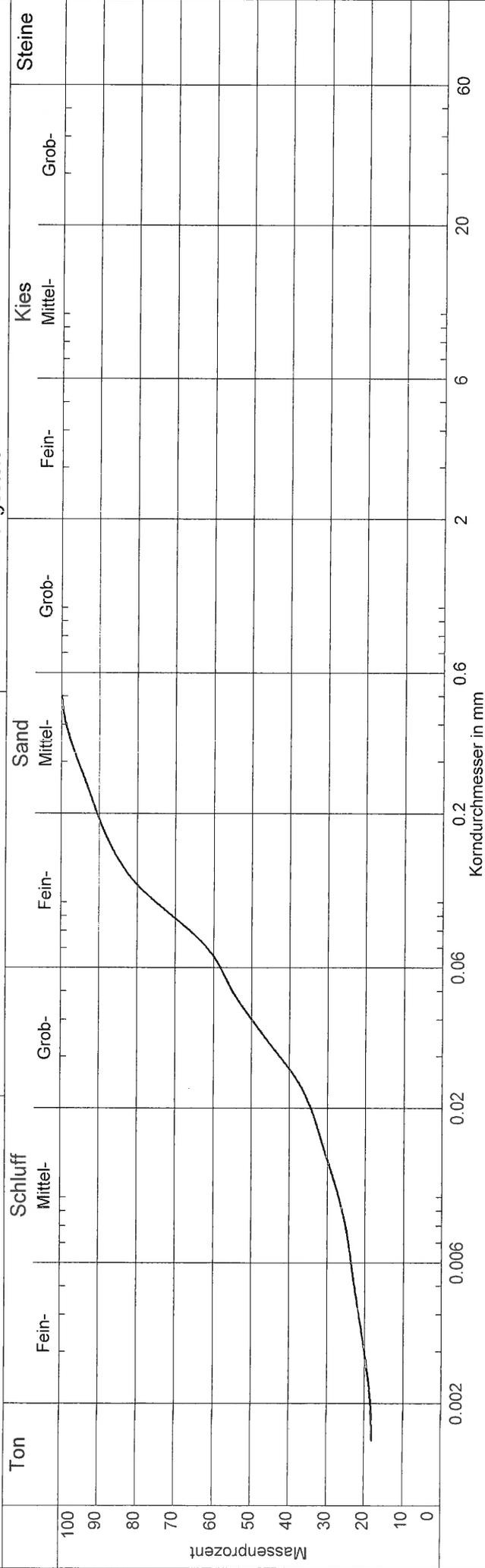


KLING CONSULT GMBH
 BURGAUER STRASSE 30
 86381 KRUMBACH
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt Kleinkissendorf, Erschließung Baugebiet "Rotleite"
 Projektnummer 10617 02
 Auftraggeber Gemeinde Bibertal
 Anlage 4.2.2
 Datum 10.02.2017
 Entnahmedatum 31.01.2017
 Art der Entnahme gestört



Linien	— RKS 2 / 0,3-1,5 m
Entnahmestelle:	RKS 2
Entnahmetiefe:	0,3 - 1,5 m
Bodenart	U + S, t
Bodengruppe	U
Kornfrakt. T/U/S/G	18.5/40.6/40.9/0.0 %
Anteil < 0.063 mm	59.1 %
d10 / d60	- / 0.066 mm
d25	0.008 mm
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-

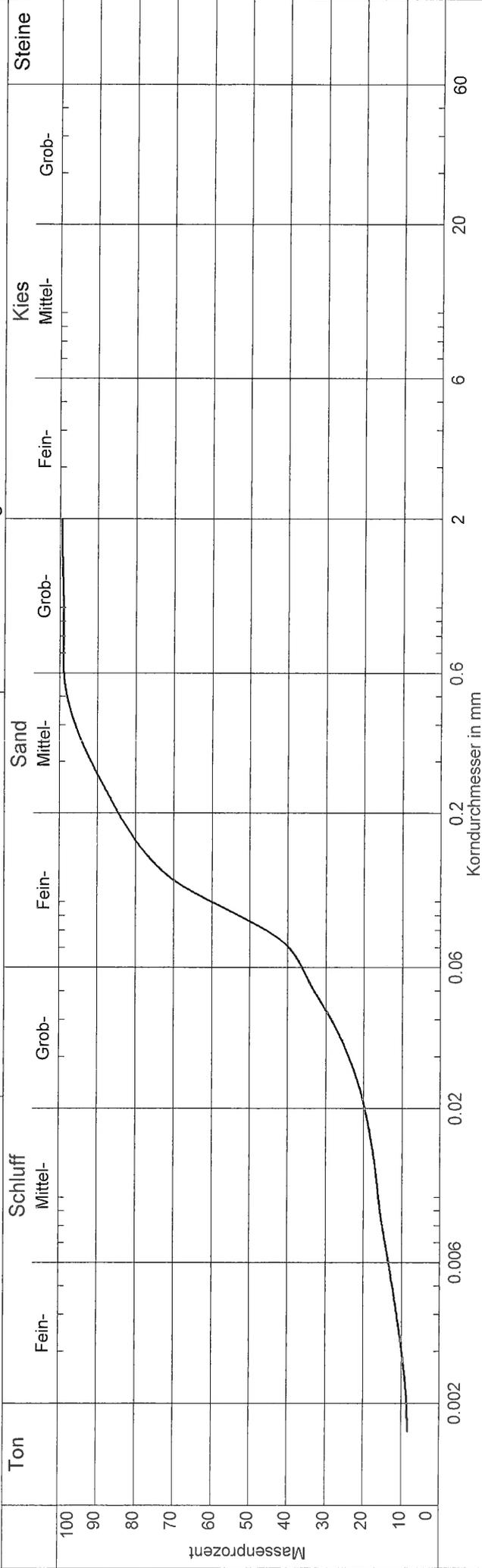


KLING CONSULT GMBH
 BURGAUER STRASSE 30
 86381 KRUMBACH
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt Kleinkissendorf, Erschließung Baugebiet "Rotleite"
 Projektnummer 10617 02
 Auftraggeber Gemeinde Bibertal
 Anlage 4.2.3
 Datum 10.02.2017
 Entnahmedatum 01.02.2017
 Art der Entnahme gestört



Linien	— RKS 3/5.3-5.7 m
Entnahmestelle:	RKS 3
Entnahmetiefe:	5.3 - 5.7 m
Bodenart	S, u, t
Bodengruppe	SU
Kornfrakt. T/U/S/G	8.5/28.6/62.3/0.5 %
Anteil < 0.063 mm	37.2 %
d10 / d60	0.003/0.100 mm
d25	0.032 mm
Ungleichförm. U	32.3
Krümmungszahl Cc	6.0

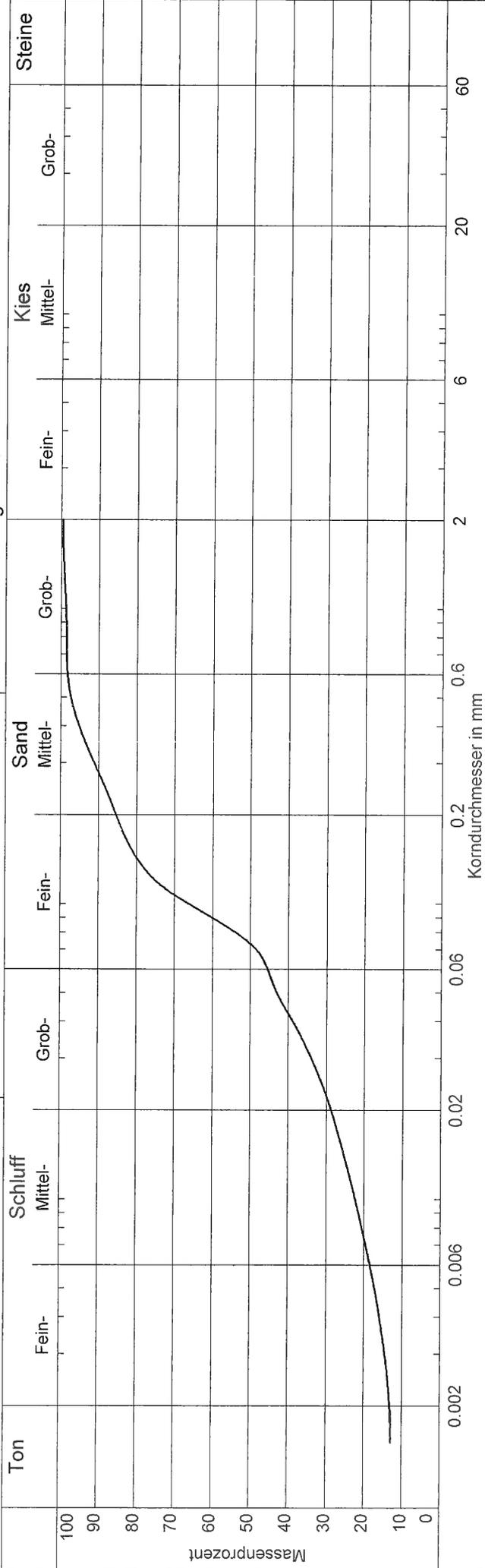


KLING CONSULT GMBH
 BURGAUER STRASSE 30
 86381 KRUMBACH
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt Kleinkissendorf, Erschließung Baugebiet "Rotleite"
 Projektnummer 10617 02
 Auftraggeber Gemeinde Bibertal
 Anlage 4.2.4
 Datum 10.02.2017
 Entnahmedatum 01.02.2017
 Art der Entnahme gestört



Linien	— RKS 4/2,9-3,8 m
Entnahmestelle:	RKS 4
Entnahmetiefe:	2,9 - 3,8 m
Bodenart	S, u*, t'
Bodengruppe	U
Kornfrakt. T/U/S/G	13.1/33.1/53.5/0.4 %
Anteil < 0.063 mm	46.2 %
d10 / d60	- / 0.090 mm
d25	0.014 mm
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-

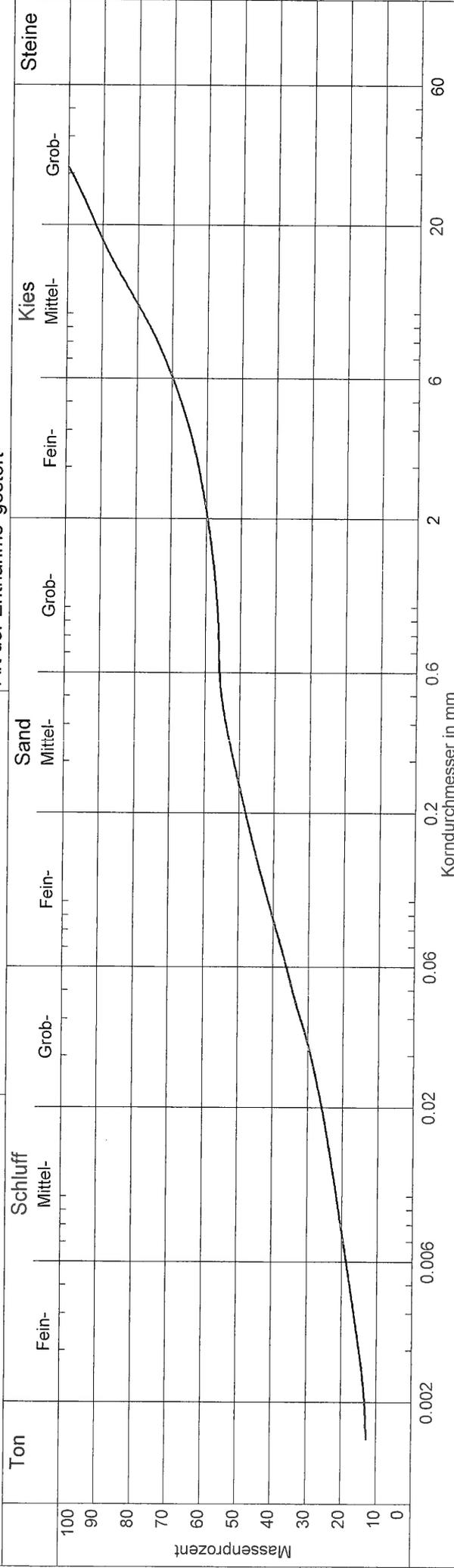


KLING CONSULT GMBH
 BURGAUER STRASSE 30
 86381 KRUMBACH
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt Kleinkissendorf, Erschließung Baugebiet "Rotleite"
 Projektnummer 10617 02
 Auftraggeber Gemeinde Bibertal
 Anlage 4.2.5
 Datum 10.02.2017
 Entnahmedatum 01.02.2017
 Art der Entnahme gestört



Linien	— RKS 5/ 0,7-1,5 m
Entnahmestelle:	RKS 5
Entnahmetiefe:	0,7 - 1,5 m
Bodenart	G, s, u, t'
Bodengruppe	GÜ
Kornfrakt. T/U/S/G	13.2/23.5/22.8/40.5 %
Anteil < 0.063 mm	36.7 %
d10 / d60	- /2.164 mm
d25	0.018 mm
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-
kf nach USBR	4.7E-008 m/s

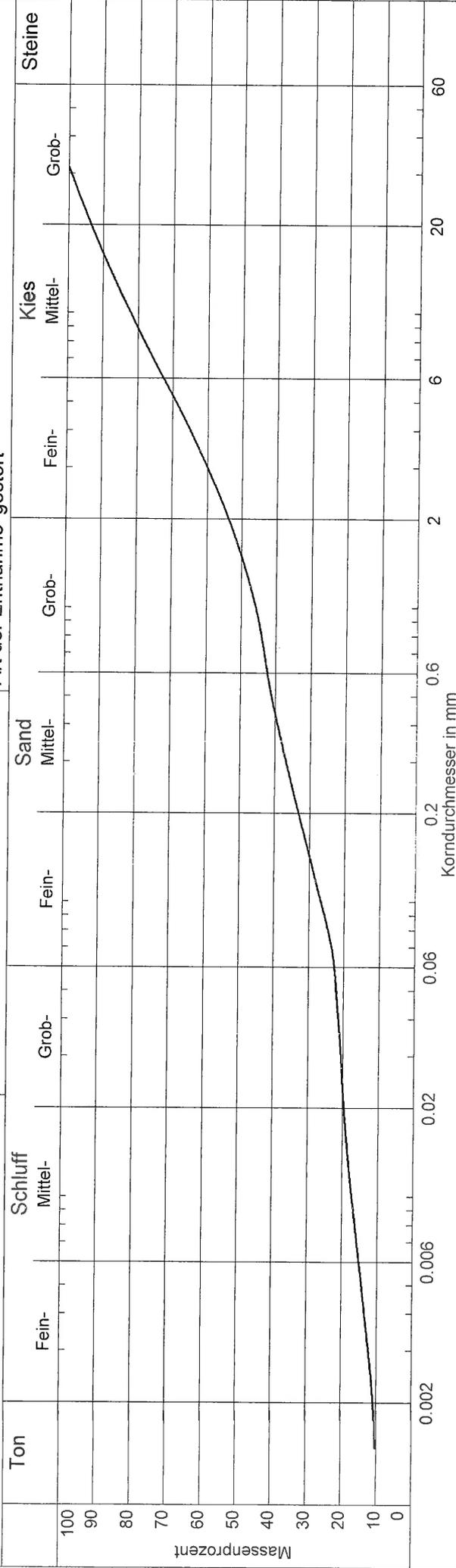


KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt Kleinkissendorf, Erschließung Baugebiet "Rotleite"
Projektnummer 10617 02
Auftraggeber Gemeinde Bibertal
Anlage 4.2.6
Datum 10.02.2017
Entnahmedatum 01.02.2017
Art der Entnahme gestört



Linien	— RKS 5/2,5-3,8 m
Entnahmestelle:	RKS 5
Entnahmetiefe:	2,5 - 3,8 m
Bodenart	G, s*, u', t'
Bodengruppe	GÜ
Kornfrakt. T/U/S/G	10.8/12.0/30.9/46.3 %
Anteil < 0.063 mm	22.8 %
d10 / d60	- /3.009 mm
d25	0.084 mm
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-
kf nach USBR	6.2E-007 m/s

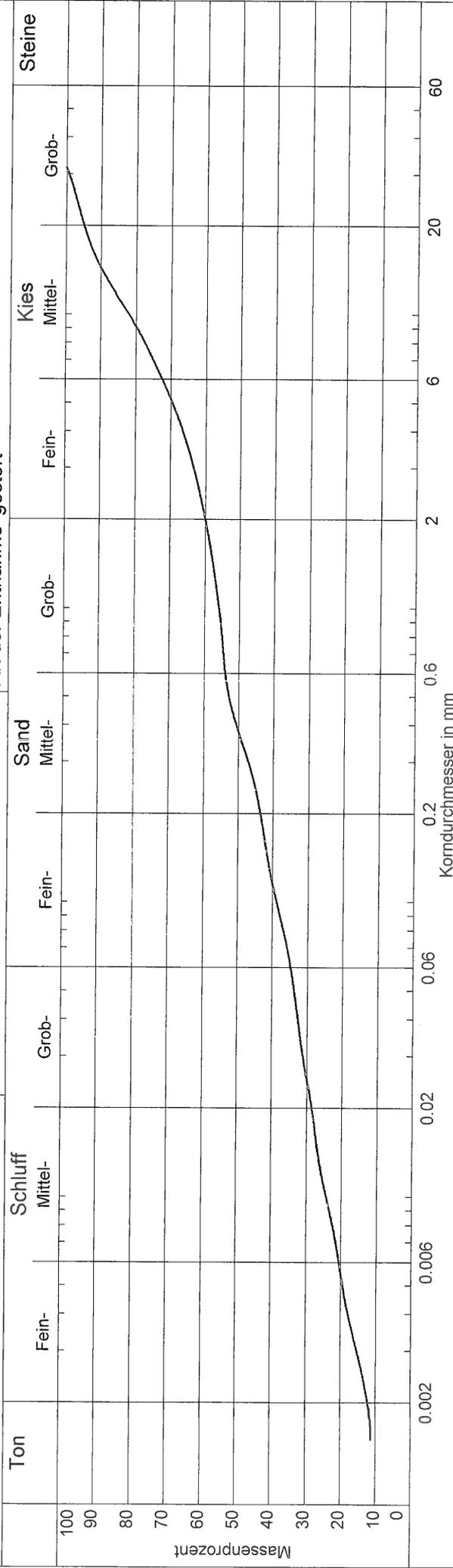


KLING CONSULT GMBH
 BURGAUER STRASSE 30
 86381 KRUMBACH
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

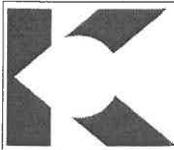
Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt Kleinkissendorf, Erschließung Baugebiet "Rotleite"
 Projektnummer 10617 02
 Auftraggeber Gemeinde Bibertal
 Anlage 4.2.7
 Datum 10.02.2017
 Entnahmedatum 31.01.2017
 Art der Entnahme gestört



Linien	— RKS 6/ 4,0-5,0 m
Entnahmestelle:	RKS 6
Entnahmetiefe:	4,0 - 5,0 m
Bodenart	G, s, u, t'
Bodengruppe	GU
Kornfrakt. T/U/S/G	12.1/22.9/24.9/40.1 %
Anteil < 0.063 mm	35.0 %
d10 / d60	- / 2.014 mm
d25	0.011 mm
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-
kf nach USBR	2.3E-008 m/s



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Projekt Kleinkissendorf, Erschl. Baugebiet "Rotleit"
Projektnummer 10617 02
Auftraggeber Gemeinde Bibertal
Datum 14.02.2017 Anlage 4.3.1

Wassergehalt DIN 18 121

Entnahmestelle RKS 2
Entnahmetiefe 1,5 - 3,0 m
Probenummer GP 2 Entnahmedatum 31.01.2017
Bodenart U, t, s'
Ausgef. durch GZ
Art der Entnahme gestört

Schale Nr. CL	Schale u. Probe feucht [g]	= 213.92 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 188.48 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 188.48 g	Gewicht Schale [g]	= 76.18 g
	Wassergehalt [g]	= 25.44 g	Probe trocken G [g]	= 112.30 g
			Wassergehalt [%]	= 22.65 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %
			Mittel	= 22.65 %

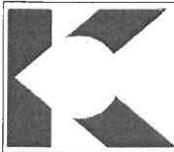


KLING CONSULT GMBH	Projekt	Kleinkissendorf, Erschl. Baugebiet "Rotleit"	
BURGAUER STRASSE 30	Projektnummer	10617 02	
86381 KRUMBACH	Auftraggeber	Gemeinde Bibertal	
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Datum	14.02.2017	Anlage 4.3.2

Wassergehalt DIN 18 121

Entnahmestelle	RKS 5		
Entnahmetiefe	0,4 - 0,7 m		
Probenummer	GP 1	Entnahmedatum	01.02.2017
Bodenart	U, s, t		
Ausgef. durch	GZ		
Art der Entnahme	gestört		

Schale Nr. BD	Schale u. Probe feucht [g]	= 180.52 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 164.50 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 164.50 g	Gewicht Schale [g]	= 70.89 g
	Wassergehalt [g]	= 16.02 g	Probe trocken G [g]	= 93.61 g
			Wassergehalt [%]	= 17.11 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %
			Mittel	= 17.11 %



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

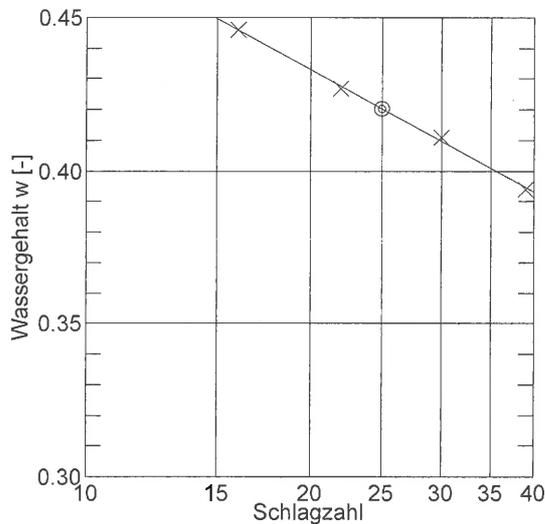
Projekt Kleinkissendorf, Erschl. Baugebiet "Rotleit"
Projektnummer 10617 02
Auftraggeber Gemeinde Bibertal
Datum 14.02.2017 Anlage 4.4.1

Zustandsgrenzen

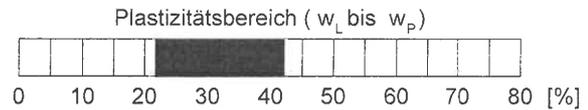
DIN 18 122

Entnahmestelle RKS 2
Entnahmetiefe 1,5 - 3,0 m
Probenummer GP 2 Entnahmedatum 31.02.2017
Bodenart U, t, s'
Ausgef. durch GZ
Art der Entnahme gestört

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	14	15	16	17	7	8	9	
Zahl der Schläge	16	22	30	39				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	48.55	45.83	51.08	46.11	75.67	78.96	53.46	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	37.87	36.35	40.13	37.07	74.06	77.13	51.54	
Behälter m_b [g]	13.91	14.14	13.46	14.15	66.66	68.60	42.45	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	10.68	9.48	10.95	9.04	1.61	1.83	1.92	
Trockene Probe m_t [g]	23.96	22.21	26.67	22.92	7.40	8.53	9.09	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.446	0.427	0.411	0.394	0.218	0.215	0.211	0.215



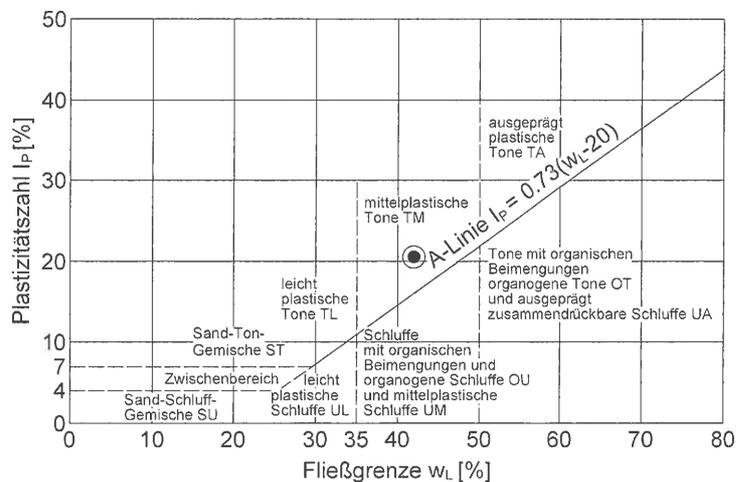
Wassergehalt $w_N = 0.227$
Fließgrenze $w_L = 0.420$
Ausrollgrenze $w_P = 0.215$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.205$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.059$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.941$



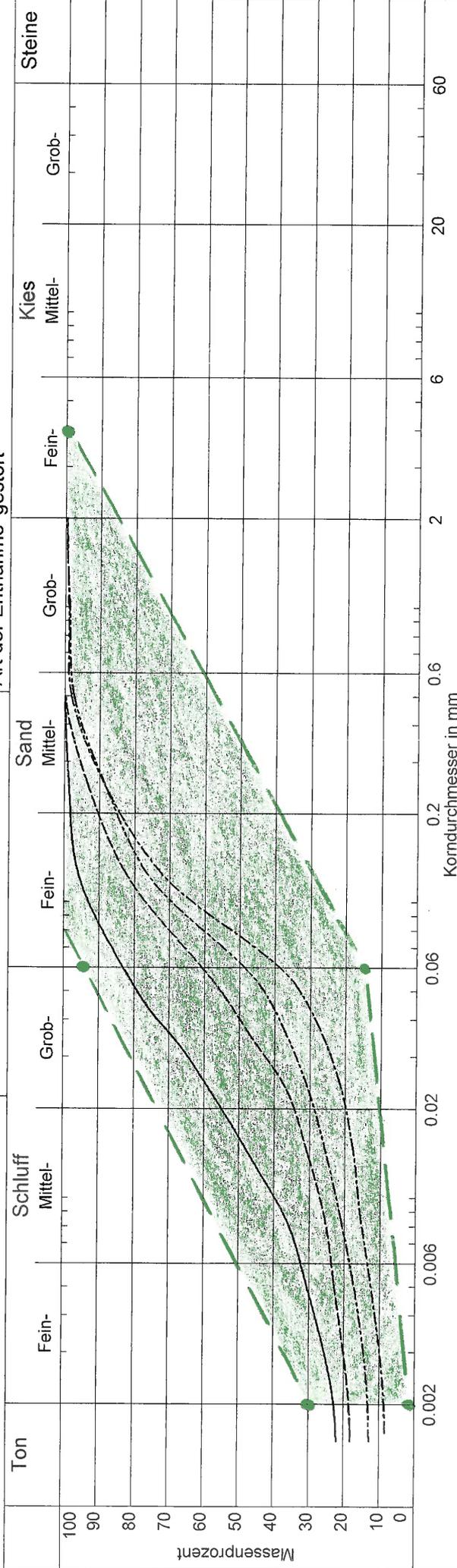


KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt Kleinkissendorf, Erschließung Baugebiet "Rotleite"
 Projektnummer 10617 02
 Auftraggeber Gemeinde Bibertal
 Anlage 4.5.1
 Datum 10.02.2017
 Entnahmedatum 01.02.2017
 Art der Entnahme gestört



Linien	— RKS 1 / 1,8-3,0 m	--- RKS 2 / 0,3-1,5 m	----- RKS 3 / 5,3-5,7 m	----- RKS 4 / 2,9-3,8 m
Entnahmestelle:	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4
Entnahmetiefe:	1,8 - 3,0 m	0,3 - 1,5 m	5,3 - 5,7 m	2,9 - 3,8 m
Bodenart	U, t, fs	U + S, t	S, u, t'	S, u*, t'
Bodengruppe	U	U	U	U
Kornfrakt. T/U/S/G	22.8/61.3/15.9/0.0 %	18.5/43.7/37.8/0.0 %	8.5/32.2/58.8/0.5 %	13.1/37.3/49.2/0.4 %
Anteil < 0.063 mm	84.1 %	62.2 %	40.7 %	50.4 %
d10 / d60	- / 0.025 mm	- / 0.059 mm	0.003/0.093 mm	- / 0.080 mm
d25	0.003 mm	0.008 mm	0.032 mm	0.014 mm
Ungleichförm. U	-	-	30.1	-
Krümmungszahl Cc	-	-	6.5	-
kf nach USBR	-	5.4E-009 m/s	4.8E-007 m/s	4.6E-008 m/s

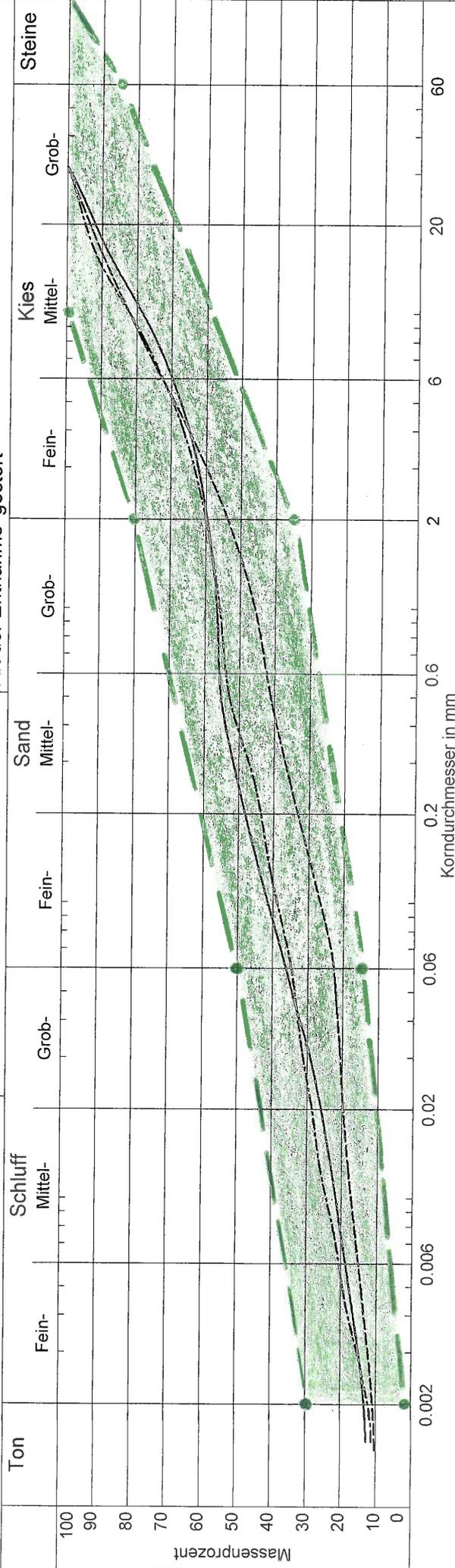


KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt Kleinkissendorf, Erschließung Baugebiet "Rotleite"
 Projektnummer 10617 02
 Auftraggeber Gemeinde Bibertal
 Anlage 4.5.2
 Datum 10.02.2017
 Entnahmedatum 01.02.2017
 Art der Entnahme gestört



Linien	— RKS 5/ 0,7-1,5 m	--- RKS 5/ 2,5-3,8 m	--- RKS 6/ 4,0-5,0 m
Entnahmestelle:	RKS 5	RKS 5	RKS 6
Entnahmetiefe:	0,7 - 1,5 m	2,5 - 3,8 m	4,0 - 5,0 m
Bodenart	G, s, u, t'	G, s*, u', t'	G, s, u, t'
Bodengruppe	GÜ	GÜ	GÜ
Kornfrakt. T/U/S/G	13.2/23.5/22.8/40.5 %	10.8/12.0/30.9/46.3 %	12.1/22.9/24.9/40.1 %
Anteil < 0.063 mm	36.7 %	22.8 %	35.0 %
d10 / d60	- /2.164 mm	- /3.009 mm	- /2.014 mm
d25	0.018 mm	0.084 mm	0.011 mm
Ungleichförm. U	-	-	-
Krümmungszahl Cc	-	-	-
kf nach USBR	4.7E-008 m/s	6.2E-007 m/s	2.3E-008 m/s

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str 3, 84079 Bruckberg

ING. GES. F. BAUWESEN GMBH KLING CONSULT
 BURG AUERSTR. 30
 86381 KRUMBACH

Datum 10.02.2017
 Kundennr. 140003156

PRÜFBERICHT 2217740 - 703507

Auftrag 2217740 1061702 Erschließung Baugebiet "Rotleite", Kleinkissendorf
 Analysennr. 703507
 Probeneingang 03.02.2017
 Probenahme 31.01.2017 - 01.02.2017
 Probenehmer Mignogna
 Kunden-Probenbezeichnung RKS1 bis RKS6

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	83,6	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)		6,76	0	DIN ISO 10390
Analyse in der Fraktion < 2mm				Siebung
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	9,5	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	13	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	24	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	14	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	22	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg	63,5	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

0000 61/ EBB0025654577_40_312_11 // 82585 1069 1817 2/7

Datum 10.02.2017
 Kundennr. 140003156

PRÜFBERICHT 2217740 - 703507

Kunden-Probenbezeichnung **RKS1 bis RKS6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		7,67	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	19	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	1,2	1	DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

zu Analyse in der Fraktion < 2mm: Die Ergebnisse beziehen sich auf die Fraktion < 2 mm (im Matrixbefund mit "+" gekennzeichnet).

Beginn der Prüfungen: 03.02.2017

Ende der Prüfungen: 10.02.2017 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 10.02.2017
Kundennr. 140003156

PRÜFBERICHT 2217740 - 703507

Kunden-Probenbezeichnung

RKS1 bis RKS6

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, is positioned above the contact information.

AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
01 47399-01 20

Seite 3 von 3

Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes
Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt
für die in der Urkunde
aufgeführten
Prüfverfahren.

0000 61/ EBB0025654577_40_112_11 // 83585 1069 1819 4/7



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ING. GES. F. BAUWESEN GMBH KLING CONSULT
 BURG AUERSTR. 30
 86381 KRUMBACH

Datum 10.02.2017

Kundennr. 140003156

PRÜFBERICHT 2217740 - 703509

Auftrag 2217740 1061702 Erschließung Baugebiet "Rotleite", Kleinkissendorf
 Analysennr. 703509
 Probeneingang 03.02.2017
 Probenahme 31.01.2017 - 01.02.2017
 Probenehmer Mignogna
 Kunden-Probenbezeichnung RKS 5 + RKS 6

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	83,6	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)		7,28	0	DIN ISO 10390
Analyse in der Fraktion < 2mm				Siebung
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	7,7	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	13	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	22	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	19	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	24	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,08	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg	41,6	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, TI.4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, TI.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, TI.4

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



0000 611 EBB0025654577_40_112_11 // 83585 1069 1820 5/7

Datum 10.02.2017
 Kundennr. 140003156

PRÜFBERICHT 2217740 - 703509

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 5 + RKS 6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd 7, Tl 4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		8,00	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	24	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	1,2	1	DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

zu Analyse in der Fraktion < 2mm: Die Ergebnisse beziehen sich auf die Fraktion < 2 mm (im Matrixbefund mit "++" gekennzeichnet).

Beginn der Prüfungen: 03.02.2017

Ende der Prüfungen: 10.02.2017 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 10.02.2017
Kundennr. 140003156

PRÜFBERICHT 2217740 - 703509

Kunden-Probenbezeichnung

RKS 5 + RKS 6

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, is positioned below the text 'Kunden-Probenbezeichnung'.

**AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

0000 61/ EBB0025854577_40_112_11 // 83565 1069 1822 7/7

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
01.01.2010

Seite 3 von 3

Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes
Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt
für die in der Urkunde
aufgeführten
Prüfverfahren.