

**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](mailto:kc@klingconsult.de)**

# **BAUGRUNDGUTACHTEN**

**BEBAUUNGSPLAN  
“SÜDÖSTLICHER  
ORTSRAND  
EBERSHAUSEN II“,**

**GEMEINDE EBERSHAUSEN**

- Auftraggeber:** Gemeinde Ebershausen  
über:  
Verwaltungsgemeinschaft Krumbach  
Rittlen 6  
86381 Krumbach
- Bauleitplanung:** Kling Consult  
Planungs- und Ingenieurgesellschaft für Bauwesen mbH  
*Raumordnungsplanung*  
Burgauer Straße 30  
86381 Krumbach
- Felduntersuchungen /  
Bodenmechanische  
Laborversuche:** Kling Consult  
Planungs- und Ingenieurgesellschaft für Bauwesen mbH  
*Baugrundinstitut – Bodenmechanisches Labor*  
Burgauer Straße 30  
86381 Krumbach
- Chemische  
Laborversuche:** AGROLAB Labor GmbH  
Dr.-Pauling-Straße 3  
84079 Bruckberg
- Bodenmechanische  
und hydrogeologische  
Begutachtung:** Kling Consult  
Planungs- und Ingenieurgesellschaft für Bauwesen mbH  
*Baugrundinstitut*  
Burgauer Straße 30  
86381 Krumbach

**Anlagen:**

- 1) Lageplan der Untersuchungsstellen, Maßstab 1:1000
- 2) Geotechnische Schnitte, Maßstab 1:100 (i.d.H.)
- 3) Schichtenverzeichnisse, Bohr- und Sondierprofile
- 4) Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
- 5) Ergebnisse der chemischen Laborversuche
- 6) Homogenbereiche (Tabelle und Körnungsbänder)

**Verteiler:**

- |                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| 1) Verwaltungsgemeinschaft Krumbach | 2-fach |
| 2) KCK 405, sd                      | 1-fach |
| 3) KCK 202, me                      | 1-fach |

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>5</b>
1.1	Bauvorhaben und bestehendes Gelände	5
1.2	Vorgang und Auftrag	6
1.3	Unterlagen	6
1.4	Allgemeiner geologischer Überblick	7
<b>2</b>	<b>Durchgeführte Untersuchungen</b>	<b>8</b>
2.1	Felduntersuchungen	8
2.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	9
2.3	Chemische Laboruntersuchungen	9
<b>3</b>	<b>Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung</b>	<b>11</b>
3.1	Untergrund nach den Bohr-, Sondier- und Laborversuchsergebnissen	11
3.1.1	Natürliche Deckschichten	11
3.1.2	Quartäre Kiese	14
3.1.3	Tertiäruntergrund (OSM)	15
3.2	Hydrogeologische Verhältnisse	17
3.3	Bodenkenngrößen	17
3.4	Bodenklassen nach DIN 18300:2012	18
3.5	Homogenbereiche nach DIN 18300:2016	19
3.6	Erdbebenzone nach DIN EN 1998-1/NA und DIN 4149:2005	19
<b>4</b>	<b>Bautechnische Folgerungen</b>	<b>20</b>
4.1	Tragfähige Gründungsböden	20
4.2	Gebäudegründung	20
4.3	Straßenbau	23
4.3.1	Frostsicherer Gesamtaufbau	23
4.3.2	Planum	24
4.4	Kanalbau	25
4.4.1	Gründung der Kanalrohre und Schächte	25
4.4.2	Kanalgrabenverbau und Wasserhaltung	26
4.5	Versickerung	27
4.6	Weitere Entwurfs- und Ausführungshinweise	29
<b>5</b>	<b>Schlussbemerkungen</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>Verfasser</b>	<b>31</b>

## 1 Allgemeines

### 1.1 Bauvorhaben und bestehendes Gelände

Das Ingenieurbüro Kling Consult (KC), Krumbach erstellt derzeit im Auftrag der Gemeinde Ebershausen die Bebauungsplanung und die Erschließungsplanung für ein Wohnbaugebiet "Südöstlicher Ortsrand Ebershausen II" in Ebershausen. Für die Berücksichtigung der Untergrundverhältnisse im Bauleitplanverfahren, insbesondere zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit, sollte hierfür durch das Baugrundinstitut Kling Consult (BIKC) eine Baugrunduntersuchung durchgeführt und ein Baugrundgutachten erstellt werden. Auch hinsichtlich der Erschließungsplanung wird die Erstellung eines Baugrundgutachtens mit grundbautechnischen Hinweisen und Empfehlungen zum Kanal- und Straßenbau erforderlich.

Das rund 1,4 Hektar große Planungsgebiet liegt am südöstlichen Ortsrand von Ebershausen, Gemarkung Ebersbach, und umfasst die Grundstücke mit den Flur-Nrn. 1522, 1521, 1520, 1519 und 1518. Das derzeit als Grünfläche genutzt Gelände fällt von Osten nach Westen um mehrere Meter ab. Im Bereich der Untersuchungsstellen liegt das geplante Baugebiet auf einer Höhe zwischen rund 531,0 mNN und 541,0 mNN.

Detaillierte Planunterlagen zu den geplanten Erschließungs- bzw. Baumaßnahmen liegen derzeit noch nicht vor. Entsprechend der Bauleitplanung sollen im Planungsgebiet ca. 11 Wohngebäude errichtet werden. Darüber hinaus werden zur Erschließung der Grundstücke Straßen- und Kanalbaumaßnahmen durchgeführt. Im vorliegenden Fall wird dabei angenommen, dass bei der Bemessung des frostsicheren Gesamtaufbaus der Verkehrsflächen/Straßen die Belastungsklasse Bk0,3 bzw. Bk1,0 (Wohnweg, Wohnstraße) nach RStO 12 zugrunde gelegt werden soll. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass die Kanäle in einer üblichen Tiefe zwischen 2.5 m bis 3.0 m unter derzeitiger GOK zu liegen kommen. Sofern der anstehende Untergrund ausreichend sickerfähig ist, ist das im Baugebiet anfallende Niederschlagswasser zu versickern.

## 1.2 Vorgang und Auftrag

Mit Schreiben vom 12. März 2018 erteilte der Verwaltungsgemeinschaft Krumbach im Namen der Gemeinde Ebershausen dem Baugrundinstitut Kling Consult (BIKC) den Auftrag zur Durchführung einer Baugrunduntersuchung und zur Erstellung eines Baugrundgutachtens entsprechend dem Angebot vom 11. Januar 2018, Angebots-Nr. 1764-405.

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 zur allgemeinen Bebaubarkeit, zum Kanal- und Straßenbau, zur Versickerung von Niederschlagswasser und zur potentiellen Schadstoffbelastung der angetroffenen Böden mit weiteren grundbautechnischen Hinweisen.

## 1.3 Unterlagen

- Geologische Karte von Bayern, Blatt 7727 Buch, M 1:25.000, herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt, Augsburg 2010
- Geologische Übersichtskarte des Iller-Mindel-Gebietes, M 1:100.000, herausgegeben vom Bayerischen Geologischen Landesamt München, 1975
- Informationen des „Umwelt-Atlas“ ([www.umweltatlas.bayern.de](http://www.umweltatlas.bayern.de)), im Internet bereitgestellte Datenbank des Bayerischen Landesamts für Umwelt ([www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de))
- Diverse Informationen des „Bayern-Atlas“ ([www.geoportal.bayern.de/bayernatlas/](http://www.geoportal.bayern.de/bayernatlas/)), im Internet bereitgestellte Datenbank des bayerischen Staatsministeriums der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat
- Baugrundgutachten „Baugebiet Südöstlicher Ortsrand Ebershausen“, Gemeinde Ebershausen, BIKC-Gutachten vom 10. November 2004, Projekt-Nr. 7064/25
- Schichtenverzeichnisse, entnommene Proben sowie zeichnerische Auftragung der Bohr- und Sondierprofile einschließlich Lageplan mit eingemessenen Untersuchungsstellen nach Lage

## **1.4 Allgemeiner geologischer Überblick**

Nach den Angaben der geologischen Karte, nach den Ergebnissen früherer Baugrunduntersuchungen in der näheren und unmittelbaren Umgebung und nach den Ergebnissen der aktuellen Baugrunduntersuchungen stehen im Untersuchungsgebiet die jungtertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM) in sandiger Ausbildung (Flinzsande) an, die von natürlichen Deckschichten unterschiedlicher Mächtigkeit überlagert werden. Nach den durchgeführten Untersuchungen sind im westlichen Bereich zwischen den oberflächennahen Böden und der OSM auch quartäre Kiese der Hochterrassenschotter eingeschaltet.

## 2 Durchgeführte Untersuchungen

### 2.1 Felduntersuchungen

Am 11. und 12. April 2018 wurden von einem Mitarbeiter des BIKC 4 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 (Rammkernsondierung RKS 1 bis RKS 4, Bohrdurchmesser 80/60 mm) und 5 Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 (DPH 1 bis DPH 5) abgeteuft. Mit den Kleinrammbohrungen wurden Tiefen zwischen 4,2 m und 5,0 m unter Ansatzpunkt erreicht. Die Rammsondierungen wurden bis in Tiefen zwischen 8,0 m und 11,5 m unter Ansatzpunkt ausgeführt, mit Ausnahme der DPH 5, die nach drei Versuchen in der Nähe von der Untersuchungsstelle nicht tiefer als 1,0 m ausgeführt werden konnte.

Im Zuge von früheren Untersuchungen wurden Felduntersuchungen im näheren Umfeld des Planungsgebiets ausgeführt. Für die vorliegende Beurteilung wurde zusätzlich zu den aktuellen Untersuchungsstellen die frühere Untersuchungsstelle SCH 3 – 2004 als relevant eingestuft. Die Lage dieser Untersuchungsstelle wie auch der aktuell ausgeführten Untersuchungsstellen ist aus dem Lageplan in Anlage 1 ersichtlich. Die frühere Untersuchungsstelle ist in Anlage 1 schwarz gefärbt, während die aktuellen Untersuchungsstellen blau gefärbt wurden.

Die aktuellen Sondierprofile sowie die Bohrprofile - unter Berücksichtigung der bodenmechanischen Laborversuchsergebnisse - sind in geotechnischen Schnitten in Anlage 2 graphisch dargestellt. Eine Zusammenstellung der Bohrergebnisse als Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 22475-1 sowie die Einzelprofil Darstellungen finden sich in Anlage 3. In Anlage 2 und Anlage 3 ist auch das Profil der früheren Untersuchungsstelle (SCH 3 - 2004) enthalten.

Die Untersuchungspunkte wurden am 12. April 2018 nach Lage von einem Mitarbeiter des BIKC eingemessen. Die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte wurden auf Grundlage der Höhenlinien ermittelt. Lage und Höhe der Untersuchungspunkte sind in den Anlagen 1 bis 3 eingetragen.

## 2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Im bodenmechanischen Labor des BIKC wurden an 7 Bodenproben der Güteklasse 5 nach DIN EN ISO 22475-1 die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- 7 Bodenansprachen nach DIN EN ISO 14688, DIN 4022 und DIN 18196
- 6 Korngrößenverteilungen nach DIN 18123
- 2 Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18121
- 2 Bestimmungen der Zustandsgrenzen und Konsistenzermittlung nach DIN 18122

Eine tabellarische Zusammenstellung der bodenmechanischen Versuchsergebnisse findet sich in Anlage 4. 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.

## 2.3 Chemische Laboruntersuchungen

Zur Abschätzung einer potentiellen Schadstoffbelastung der angetroffenen Böden wurden nach organoleptischer Ansprache des Bohrguts durch einen Altlastensachverständigen des BIKC 2 aus den aufgeschlossenen Böden zusammengestellte Bodenmischproben zur analytischen Untersuchung an das chemische Labor AGROLAB, Bruckberg weitergeleitet. Die Mischproben 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 aus den einzelnen Bodenproben hergestellten Bodenmischproben setzten sich wie nachfolgend aufgelistet zusammen. Im vorliegenden Fall wurden dabei ausschließlich die anstehenden natürlichen Deckschichten analysiert, da bei den künftigen Aushubarbeiten überwiegend meist diese Böden berührt und ggf. entsorgt werden müssen.

Natürliche Deckschichten – MP 1

- RKS 2 / GP 1 + GP 2 / 0,3 – 1,9 m
- RKS 3 / GP 1 + GP 2 / 0,3 – 3,5 m

Natürliche Deckschichten (sandig) – MP 2

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

Das Laborprotokoll findet sich in Anlage 5. Eine Beurteilung erfolgt in Abschnitt 3.1. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich um Einzelwerte aus einzelnen Aufschlüssen handelt. Höhere und niedrige Schadstoffgehalte sind erfahrungsgemäß möglich.

Die 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. dem Merkblatt "Beprobung von Boden und Bauschutt" des Bayerischen LfU und den außerdem geltenden Vorschriften.

### **3 Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung**

#### **3.1 Untergrund nach den Bohr-, Sondier- und Laborversuchsergebnissen**

##### **3.1.1 Natürliche Deckschichten**

In den Kleinrammbohrungen RKS 2, RKS 3 und RKS 4 wurden unterhalb einer relativ geringmächtigen Mutterbodenauflage bis zu einer Tiefe zwischen 1,3 m und 4,5 m unter Ansatzpunkt natürliche Deckschichten aufgeschlossen. Diese liegen im Hinblick auf ihre Korngrößenverteilung meist in Form von schluffigen, schwach kiesigen bis kiesigen, teils auch stark kiesigen und schwach tonigen Sanden bzw. von sandigen bis stark sandigen, schwach kiesigen und schwach tonigen Schluffen vor. Die sandigen Deckschichten weisen im Bereich der RKS 3 in eine Tiefe zwischen 1,7 m und 3,5 m bindige Eigenschaften. In den Deckschichten sind auch organische Beimengungen (z.B. Wurzelreste in Bereiche der RKS 3) sowie einzelne Kieskörner eingelagert. Im Bereich der früheren Untersuchung SCH 3 – 2004 setzen sich die Deckschichten in einer Mächtigkeit von ca. 0,8 m aus stark schluffigen Sanden zusammen.

In Bereich der RKS 2 und RKS 3 bis in eine Tiefe zwischen 0,7 m und 1,7 m beobachtete einzelne Ziegelreste deuten auf anthropogene Einflüsse im Planungsgebiet hin.

Die bindigen Böden bzw. die sandigen Böden mit bindige Eigenschaften weisen eine überwiegend steife Konsistenz auf. Hinsichtlich ihrer plastischen Eigenschaften sind die bindigen Böden nach DIN EN ISO 14688 meist als sandige bis stark sandige, schwach kiesige Tone zu klassifizieren.

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

### *Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse:*

An 2 Bodenproben aus den natürlichen Deckschichten wurde im bodenmechanischen Labor des BIKC die jeweilige Korngrößenverteilung ermittelt. Anhand der Körnungslinien wurde nach dem Berechnungsverfahren von BEYER (1964) die Durchlässigkeit der sandigen Deckschichten abgeschätzt.

	RKS 3 3,5 m	RKS 3 4,5 m
Feinstkornanteil (< 0,002 mm)	9 %	< 5 %
Schlämmkornanteil (< 0,06 mm)	28 %	19 %
Sandkornanteil (0,06 – 2 mm)	72 %	69 %
Kieskornanteil (2 – 60 mm)	-	12 %
Bodengruppe nach DIN 18196	SU*	SU*
k-Wert nach BEYER [m/s]	-	3,1x10 <sup>-6</sup>

Darüber hinaus wurden an 2 Bodenproben aus den bindigen Deckschichten bzw. aus den sandigen Deckschichten mit bindige Eigenschaften (RKS 3 / 3,5 m) zudem der natürliche Wassergehalt sowie die Zustandsgrenzen bestimmt und die Konsistenz ermittelt.

	RKS 2 1,9 m	RKS 3 3,5 m
Natürlicher Wassergehalt	20 %	18 %
Fließgrenze	30 %	29 %
Ausrollgrenze	18 %	17 %
Plastizitätszahl	12 %	12 %
Konsistenzzahl	0,84	0,98
Bodengruppe nach DIN 18196	TL	TL

### *Bodenmechanische Beurteilung:*

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

Die aufgeschlossenen Deckschichten sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3) und auch wasserempfindlich (aufweichgefährdet, fließempfindlich). Nach DIN 18130 sind sie als schwach bis sehr schwach durchlässig einzustufen.

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

#### *Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen:*

An 2 Bodenmischproben (MP 1 und MP 2) aus den Deckschichten (Zusammensetzung siehe Abschnitt 2.3), 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 auf Grund der bindige Zusammensetzung der Bodenmischprobe MP 1 die Bodenkategorie „Lehm/Schluff“ zugrunde gelegt, wegen der sandigen Zusammensetzung der untersuchten Bodenmischprobe MP 2, wurde für diese Probe bei der Bewertung die Bodenkategorie „Sand“ herangezogen.

Alle im Feststoff und Eluat untersuchten Parameter der Bodenmischprobe MP 1 (bindige Deckschichten) sind im Hinblick auf die Bodenkategorie „Lehm/Schluff“ als unauffällig einzustufen. Aus diesem Grund ist das untersuchte Material im Sinne des Eckpunktepapiers als Z 0-Material zu klassifizieren.

Die untersuchte Mischprobe MP 2 weist lediglich im Feststoff einen vermutlich geogen bedingten, mit 18 mg/kg leicht erhöhten Gehalt an Nickel auf, der in der EPP-Kategorie "Sand" den Z 0-Grenzwert von 15 mg/kg überschreitet. Demnach wäre das untersuchte Material im Sinne des EPP in die Einbauklasse Z 1.1 einzustufen. Bei Anwendung des Kriteriums "Lehm/Schluff" liegt der nachgewiesene Nickel-Gehalt deutlich unter dem Z 0-Grenzwert von 50 mg/kg.

Das im Entsorgungsfall anzuwendende Kriterium kann erst nach der genauen Bodenansprache des angefallenen Aushubs im Rahmen einer Haufwerksbeprobung erfolgen.

Wir empfehlen generell die bei den Aushubarbeiten anfallenden Böden zu separieren, sie in Haufwerken zwischenzulagern, nach den einschlägigen Vorgaben (LAGA PN 98 bzw. Depo-nielInfo 3) zu beproben sowie entsprechende chemische Laboruntersuchungen vornehmen zu lassen, um die rechtlichen Anforderungen zur Deponierung bzw. Verwertung dieser Böden erfüllen zu können. Unter bestimmten Voraussetzungen kann gemäß dem aktuellen LfU-Merkblatt "Beprobung von Boden und Bauschutt" (Stand November 2017) auch eine vorlau-fende In-situ-Beprobung erfolgen. Hierzu ist jedoch z.B. die Freigabe des Verfüllbetriebs ein-zuholen. Der Untersuchungsumfang sollte grundsätzlich den Vorgaben der 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 natürlichen Deckschichten entsprechend den jeweiligen Zuordnungswerten der LAGA bzw. des Eckpunktepapiers berücksichtigt werden.

### 3.1.2 Quartäre Kiese

Im westlichen Randbereich des Planungsgebiet (RKS 1 und RKS 4) wurden unterhalb einer relativ geringmächtigen Mutterbodenauflage bzw. der Deckschichten bis in eine Tiefe zwi-schen 1,6 m und 2,3 m unter GOK die quartären Kiese der Hochterrassen aufgeschlossen, die sich aus schwach schluffigen und sandigen Kiesen zusammensetzen.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen lassen auf eine insgesamt mitteldichte Lagerung der quartären Kiese schließen.

#### *Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse:*

An 1 Bodenprobe aus den quartären Kiesen wurde im bodenmechanischen Labor des BIKC die Korngrößenverteilung ermittelt.

	RKS 4 2,3 m
Feinstkornanteil (< 0,002 mm)	-
Schlämmkornanteil (< 0,06 mm)	9 %
Sandkornanteil (0,06 – 2 mm)	27 %
Kieskornanteil (2 – 60 mm)	64 %
Bodengruppe nach DIN 18196	GU

#### *Bodenmechanische Beurteilung:*

Die insgesamt mitteldicht gelagerten quartären Kiese sind gering kompressibel und weisen eine hohe Scherfestigkeit auf. Sie sind gut tragfähig und zur Aufnahme der Lasten aus dem Straßenbau und der Straßennutzung, dem Leitungsbau sowie zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet.

Die aufgeschlossenen quartären Kiese sind meist gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 2). Nach DIN 18130 werden sie als stark durchlässig eingestuft.

Die quartären Kiese sind gut verdichtbar und für bautechnische Zwecke, wie z.B. Bauwerkshinterfüllungen, geeignet. Für den Fall erforderlicher Ramm- oder Rüttelarbeiten muss in den quartären Kiesen von meist hohen Eindringwiderständen und einer entsprechend schweren Ramm- bzw. Rüttelbarkeit ausgegangen werden. Rammunterstützende Maßnahmen wie Vorbohren und/oder Spülhilfe können erforderlich werden. Größere Steineinlagerungen können generell nicht ausgeschlossen werden und ggf. Rammhindernisse darstellen.

#### *Potentielle Schadstoffbelastung:*

Im Bebauungsbereich wurden keine quartären Kiese angetroffen. Auf diesem Grund wurden an den Kiesen keine chemischen Laboruntersuchungen vorgenommen. Das weitere Vorgehen mit beim Aushub anfallendem Bodenmaterial sollte jedoch generell entsprechend den Hinweisen und Empfehlungen aus Abschnitt 3.1.1 erfolgen.

### **3.1.3 Tertiäruntergrund (OSM)**

Im Bereich der RKS 1, RKS 2 und RKS 4 wurden unterhalb der Deckschichten bzw. quartären Kiese bis zur Endteufe zwischen 4,2 m und 5,0 m Ablagerungen der jungtertiären Oberen Süßwassermolasse (OSM) angetroffen, die hier als schwach schluffige bis schluffige und teils auch schwach kiesige Sande ausgebildet sind. Im Bereich der RKS 2 wurde im Tertiäruntergrund in eine Tiefe zwischen 3,9 m und 4,2 m verfestigten Sandsteinlagen erkundet. Die OK des Tertiäruntergrunds liegt im Bereich der früheren Untersuchungsstelle (SCH 3 – 2004) in eine Tiefe von 1,2 m unter GOK.

Erfahrungsgemäß steht der Tertiäruntergrund jedoch meist ausgeprägt wechsellagernd an und setzt sich aus schluffig-tonig-sandigen Böden zusammen. Bindige Böden (Flinzmergel) können somit nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen lassen im östlichen Bereich auf eine annähernd mitteldichte bis mitteldichte und im westlichen Bereich eine insgesamt mitteldichte Lagerung der Flinzsande schließen.

*Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse:*

An 3 Bodenproben aus den Flinzsanden wurde im bodenmechanischen Labor des BIKC die Korngrößenverteilung ermittelt. Anhand der Körnungslinie wurde nach dem Berechnungsverfahren von BEYER (1964) für die Sande die Durchlässigkeit abgeschätzt.

	RKS 1 4,5 m	RKS 2 3,9 m	RKS 4 5,0 m
Feinstkornanteil (< 0,002 mm)	-	-	-
Schlämmkornanteil (< 0,06 mm)	9 %	6 %	10 %
Sandkornanteil (0,06 – 2 mm)	91 %	94 %	90 %
Kieskornanteil (2 – 60 mm)	-	-	-
Bodengruppe nach DIN 18196	SU	SU	SU
k-Wert nach BEYER [m/s]	$8,6 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-4}$	$4,9 \times 10^{-5}$

*Bodenmechanische Beurteilung:*

Die Flinzsande sind gering bis mäßig kompressibel und weisen eine mittlere bis hohe Scherfestigkeit auf. Sie sind tragfähig und zur Aufnahme der Lasten aus dem Straßenbau und der Straßennutzung, dem Leitungsbau sowie zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet.

Die aufgeschlossenen Flinzsande sind überwiegend gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 2) und darüber hinaus wasserempfindlich (ausgeprägt fließempfindlich). Nach DIN 18130 werden die aufgeschlossenen Flinzsande als durchlässig eingestuft.

Die tertiären Sande sind wegen ihrer relativen Gleichkörnigkeit nur mäßig verdichtbar und für bautechnische Zwecke, wie z.B. Bauwerkshinterfüllungen, Bodenaustauschmaßnahmen, Dammschüttungen etc., nur bedingt geeignet. Für den Fall erforderlicher Ramm- oder Rüttelarbeiten muss in den Tertiärlagerungen von hohen Eindringwiderständen und einer entsprechend schweren Ramm- bzw. Rüttelbarkeit ausgegangen werden. Rammunterstützende Maßnahmen wie Vorbohren und/oder Spülhilfe können insbesondere in den tieferen Lagen

erforderlich werden. Diagenetisch verfestigte Lagen (Sandsteinschichten) können nicht ausgeschlossen werden und ggfs. Rammhindernisse darstellen.

### **3.2 Hydrogeologische Verhältnisse**

Mit einem geschlossenen Grundwasserspiegel ist im Planungsgebiet nach den vorliegenden Informationen erst in größeren Tiefen innerhalb der OSM-Schichten zu rechnen. Im Zuge der Felduntersuchungen wurde dieser daher erwartungsgemäß nicht angetroffen.

Nach allgemeiner Erfahrung ist in den vorliegenden Böden jedoch auch oberhalb des GW-Spiegels 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 Bodenkenngrößen**

Eine tabellarische Zusammenstellung der Bodenkenngrößen 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 Lageverband, d.h. ohne z.B. baubedingte Auflockerungen oder Vernässungen.

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 Bodenkenngrößen durchgeführt werden. Für weitere erdstatische Berechnungen können die angeführten Mittelwerte herangezogen werden. Abweichungen von den Tabellenwerten sollten mit dem Baugrundgutachter abgestimmt werden.

BODENART	WICHTE		SCHERPARAMETER			STEIFE- MODUL  $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
	über Wasser $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	unter Wasser $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Anfangs- zustand Kohäsion undrännert $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Endzustand		
				Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Reibungs- winkel $\varphi'$ [°]	
<b>Deckschichten</b> bindig  i.M.	18 – 20 19	8 – 10 9	20 – 40 30	- -	22,5 – 27,5 25	3 – 6 4
sandig  i.M.	18 – 20 19	9 – 11 10	- -	- -	27,5 – 32,5 30	6 – 10 8
<b>Quartäre Kiese</b>  i.M.	19 – 21 20	10 – 12 11	- -	- -	32,5 – 37,5 35	40 – 80 60
<b>Tertiäruntergrund</b> Flinzsande  i.M.	20 – 22 21	11 – 13 12	- -	- -	30 – 35 32,5	50 – 70 60

Tabelle 1: Bodenkenngößen

### 3.4 Bodenklassen nach DIN 18300:2012

<b>Mutterboden</b>	Klasse	1
<b>Deckschichten</b> bei Wasserzutritt in breiigem oder fließendem Zustand auch	Klasse	4 2
<b>Quartäre Kiese</b> bei Grobeinlagerungen auch	Klasse	3 5
<b>Flinzsande</b> bei Wasserzutritt im fließendem Zustand auch	Klasse	3 + 4 2

Zur Berücksichtigung erfahrungsgemäß nicht auszuschließender diagenetischer Verfestigungen oder Steineinlagerungen in den quartären und tertiären 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**

Nach den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) der VOB/C, Ausgabe 2016 ist der Baugrund in Homogenbereiche einzuteilen. Eine tabellarische Zusammenstellung der Homogenbereiche nach DIN 18300:2016 (Erdarbeiten) für die geotechnische Kategorie GK 2 bzw. GK 3 ist in der Tabelle in Anlage 6 des vorliegenden Baugrundgutachtens auf Grundlage der aktuellen Untersuchungsergebnisse und allgemeiner und örtlicher Erfahrung mit vergleichbaren Böden und geologischen Schichten erarbeitet.

Die aufgeschlossenen Böden werden in die 3 Homogenbereiche A (Deckschichten), B (quartäre Kiese) und C (Tertiäruntergrund) eingeteilt. Der Mutterboden ist separat nach DIN 18320:2016 zu erfassen.

Grundsätzlich ist auch hier darauf hinzuweisen, dass Bohrungen und Sondierungen nur punktförmig über Baugrund und Homogenbereiche Aufschluss geben. Schichtverlauf und Schichtmächtigkeiten 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 der angefügten Tabelle zu den jeweiligen Homogenbereichen angegebenen Bodenkennwerte jeweils nur auf die angetroffenen, von äußeren Einflüssen wie z.B. Wasserzutritt etc. unbeeinflussten Untergrundverhältnisse zutreffen. Wir empfehlen daher, bei der Ausschreibung der gewerblichen Leistungen entsprechende Bodenveränderungen (z.B. Sande im Fließzustand, 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 Tragfähige Gründungsböden**

Als tragfähige Gründungsböden können im vorliegenden Fall für die Lastabtragung die jungtertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM) herangezogen werden.

Die Oberkante des Tertiäruntergrunds steht nach den Untersuchungsergebnissen im westlichen Bereich (RKS 2 und DPH 1) in einer Tiefe zwischen etwa 2,6 m und 4,2 m, im mittleren Bereich (DPH 2) in einer Tiefe von 4,5 m und im östlichen Bereich (RKS 1, RKS 4, DPH 3 und DPH 4) in einer Tiefe zwischen etwa 1,6 m und 2,3 m unter GOK abgeschätzt an.

Entsprechend der Bauleitplanung soll im östlichen Bereich keine Wohngebäude errichtet werden. Dieser Bereich wird als Grünfläche genutzt.

Um festzustellen, in welcher Mächtigkeit die gering tragfähigen Böden (Deckschichten) im Bereich des jeweiligen Bauwerks vorliegen, ist es generell sinnvoll im Zuge der Detailplanungen weitere Baugrunduntersuchungen (insbesondere im Bereich der DPH 1) auszuführen.

### **4.2 Gebäudegründung**

Derzeit liegen noch keine detaillierten Planungen zur künftigen Bebauung im Bereich des untersuchten Gebiets vor. Die nachfolgenden Angaben sind daher generell als allgemeine Empfehlungen und Schlussfolgerungen zu verstehen, deren Anwendbarkeit entsprechend den tatsächlichen Planungen zu überprüfen ist. Die jeweils erforderlichen Maßnahmen für die Bauwerksgründung sind generell im Einzelfall auf Grundlage genauerer Planungen und anhand detaillierter bauwerksbezogener Baugrunduntersuchungen durch einen Sachverständigen für Geotechnik festzulegen.

Es wird im Weiteren davon ausgegangen, dass im geplanten Baugebiet unterkellerte oder nicht unterkellerte Wohnhäuser errichtet werden sollen. Die Gründungssohle von unterkellerten Gebäuden wird dabei in einer Tiefe von etwa 3,0 m unter GOK, die von nicht unterkellerten Gebäuden etwa auf Höhe der jeweiligen GOK angenommen.

Bei **unterkellerten Gebäuden** kommt die Gründungsebene der Wohngebäude überwiegend innerhalb der gering tragfähigen Deckschichten zu liegen. Lediglich lokal (z.B. RKS 2) können schon die tragfähigen Tertiärböden in der Gründungsebene vorliegen. Die Restmächtigkeit der Deckschichten unterhalb der Gründungsebene beträgt im westlichen Bereich des Baugebiets etwa 1,2 m, während im zentralen Bereich eine Restmächtigkeit von etwa 1,5 m, Teilbereiche (z.B. RKS 3) auch > 1,5 m, vorliegt.

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen wurden die Deckschichten in tieferen Lagen in sandiger Ausbildung angetroffen. In diesem Fall können die Wohngebäude flach auf durchgehenden und tragenden Bodenplatten (Plattengründung) ohne Zusatzmaßnahmen gegründet werden. Die zu erwartenden Setzungen der Gebäude sind in diesem Fall generell gering und in der Regel einheitlich. Von einer Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten und damit von einer konzentrierten Lastabtragung innerhalb der natürlichen Deckschichten sollte generell abgesehen werden.

Generell sollten die Gründungsebenen aufgrund der dort dann anstehenden, wasserempfindlichen Böden jedoch vor einem Aufweichen aufgrund von z.B. Wasserzutritt (z.B. Niederschlags- /Oberflächenwasser) geschützt werden. Auf diesem Grund empfiehlt sich ein 30 cm Teilbodenaustausch (siehe folgender Abschnitt) bzw. eine Sauberkeitsschicht zu realisieren. Die Aushub- und Bodenaustauschmaßnahmen bzw. die Ausführung der Sauberkeitsschicht sollten deshalb generell nur bei trockener Witterung ausgeführt werden. Nach dem Aushub sollten die Aushubsohlen zunächst gründlich statisch nachverdichtet werden.

Bei **nicht unterkellerten Gebäuden** kommt die Gründungsebene etwa auf Höhe der derzeitigen GOK und damit durchweg innerhalb der gering tragfähigen Deckschichten zu liegen. Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen beträgt die Mächtigkeit dieser Böden im Bebauungsbereich unterhalb der Gründungsebene zwischen etwa 2,6 m und 4,5 m, Teilbereiche (z.B. RKS 3) auch > 4,5 m.

In diesem Fall werden zur Gründung voraussichtlich aufwändigere Zusatzmaßnahmen, wie z.B. Teilbodenaustauschmaßnahmen, Magerbetonsockel etc., erforderlich. Dies sollte jedoch in jedem Fall auf Grundlage von detaillierten Planunterlagen und ergänzenden, bauwerksbezogenen Baugrunduntersuchungen beurteilt werden.

Unter Inkaufnahme von erhöhten Baugrundverformungen wäre es bei nicht unterkellerten Gebäuden denkbar, die Wohngebäude auf einem mindestens 1,0 m mächtigen Teilbodenaustauschpaket "schwimmend" auf durchgehenden Bodenplatten zu gründen.

Auch in diesem Fall sollte von einer Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten und damit von einer konzentrierten Lastabtragung innerhalb der natürlichen Deckschichten generell abgesehen werden. Bei einer "schwimmenden" Gründung und insbesondere bei der hohen Restmächtigkeit der natürlichen Deckschichten, sind jedoch erhöhte Setzungen und Setzungsdifferenzen zu erwarten. Durch den Einbau eines Teilbodenaustauschpakets können die Setzungen allerdings vergleichmäßigt und geringfügig verringert werden.

Als Bodenaustauschmaterial sollte gut verdichtbares Ersatzmaterial, wie z.B. Kiessand der Bodengruppen GU (Schlammkorngehalt < 10 %) oder GW nach DIN 18196 oder entsprechendes gebrochenes Schottermaterial, verwendet werden. Sollte die Frostsicherheit nicht durch eine umlaufende, ausreichend gedämmte Frostschräge sichergestellt werden, sollte der Bodenaustausch bis rund 1,0 m unter späterer GOK mit frostsicherem Material der Bodengruppe GW nach DIN 18196 (Schlammkorngehalt < 5 %) ausgeführt werden. Unter unbeheizten Garagen sollte der Bodenaustausch bis 1,0 m unter GOK generell mit frostsicherem Material durchgeführt werden.

Das Bodenaustauschmaterial sollte in Lagen von nicht über 25 cm Dicke eingebracht und auf mindestens mitteldichte Lagerung im Sinne der DIN 1054 verdichtet werden. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Lastausbreitung sollte eine Verbreiterung des Austauschmaterials mit zunehmender Tiefe unter einem Winkel von 45° vorgenommen werden. Die Bodenaustauschmaßnahmen sollten generell bei trockener Witterung ausgeführt werden. Jeglicher Wasserzutritt zur Aushubsohle sollte aufgrund der durchweg wasserempfindlichen Böden im Untergrund vermieden werden. Das Bodenersatzmaterial sollte unmittelbar nach den Aushubarbeiten eingebaut werden, um ein Aufweichen der Aushubsohle zu vermeiden. Bei bindigen, geringer als steif konsistenten Böden in der Aushubsohle sollte zur Trennung zudem ein geotextiles Trennvlies eingebaut werden.

Das Bodenaustauschmaterial ist so gut zu verdichten, dass auf dessen OK mittels statischer Plattendruckversuche nach DIN 18134 ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verhältnis von  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$  nachgewiesen werden kann.

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Frostsicherheit sollte unter den beheizten, nicht unterkellerten Wohngebäuden eine ausreichend gedämmte Frostschräge, die bis 1,0 m unter späterer GOK reicht, angeordnet werden. Alternativ kann als Bodenaustauschmaterial bis 1,0 m unter späterer GOK frostsicheres Material verwendet werden.

Eine setzungsarme Gründung ist bei nicht unterkellerten Gebäuden nur durch eine Tiefgründung realisierbar. Aufgrund der hohen Mächtigkeit der Deckschichten wird im Fall von nicht unterkellerten Gebäuden eine Brunnengründung bautechnisch meist nicht mehr umsetzbar und auch nicht mehr wirtschaftlich sein. Es eignen sich hier besonders Rammpfähle aus duktilen Gussrohren.

#### Bemessungswerte und weitere technische Details

Aufgrund des im geplanten Neubaugebiet in unterschiedlicher Tiefe angetroffenen, tragfähigen Tertiäruntergrunds, können im vorliegenden Fall keine allgemein gültigen Dimensionierungs- und Bemessungsangaben erarbeitet werden. Detaillierte Angaben zu Bemessungswerten des Sohlwiderstands, Bettungsmoduln zur Bemessung von elastisch gebetteten Bodenplatten etc., können für die einzelnen Bauwerke erst nach Vorliegen genauer Planunterlagen und nach einer bauwerksbezogenen Baugrunduntersuchung erarbeitet werden.

#### Baugrubengestaltung, Wasserhaltung und Gebäudeabdichtung

Hinweise und Empfehlungen zur Baugrubengestaltung, zu ggf. erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen sowie zur erforderlichen Gebäudeabdichtung sollten ebenfalls im Einzelfall auf Grundlage genauerer Planungen und ggf. anhand detaillierter, bauwerksbezogener Baugrunduntersuchungen mit einem Sachverständigen für Geotechnik abgestimmt werden. Auf Grund des ansteigenden Geländes können aufwändigere Baugrubensicherungsmaßnahmen nicht ausgeschlossen werden.

## **4.3 Straßenbau**

### **4.3.1 Frostsicherer Gesamtaufbau**

Im vorliegenden Fall wird angenommen, dass bei der Bemessung des frostsicheren Gesamtaufbaus der Verkehrsflächen/Straßen die Belastungsklasse Bk0,3 bzw. Bk1,0 (Wohnweg, Wohnstraße) nach RStO 12 zugrunde gelegt werden soll.

Im Planum liegen sehr frostempfindliche (Frostempfindlichkeitsklasse F 3) Böden vor. In diesem Fall muss der frostsichere Gesamtaufbau (UK Frostschuttschicht bis OK Straßendecke) nach RStO 12 somit bei Zugrundelegung der Belastungsklasse Bk0,3 in der Frosteinwirkungszone II eine Dicke von 55 cm (50+5+0+0+0+0) erhalten. Im Fall der Belastungsklasse Bk1,0 wird eine Dicke von 65 cm erforderlich.

Bei einem Bodenaustausch im Planum mit GU-Material (F 2) zur Stabilisierung (siehe Abschnitt 4.3.2) reduziert sich die Dicke des frostsicheren Oberbaus generell um 10 cm. Bei einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitung kann die Dicke des frostsicheren Gesamtaufbaus zusätzlich um 5 cm reduziert werden.

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.

Im vorliegenden Fall sollten generell auch die Anhaltswerte für die aus Tragfähigkeitsgründen erforderlichen Schichtdicken von Tragschichten ohne Bindemittel gemäß Tabelle 8 der RStO 12 berücksichtigt werden. Bei einem Verformungsmodul im Planum von  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  und einer Frostschutzschicht aus überwiegend ungebrochenem Material werden im vorliegenden Fall beispielsweise mindestens 25 cm empfohlen.

#### 4.3.2 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 - natürliche Deckschichten im Planum - 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 (Schlammkorngehalt max. 10 %) oder GW nach DIN 18196, 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  $45^\circ$  vorgenommen werden. Zusätzlich empfiehlt sich 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.

Die erfahrungsgemäß erforderliche Dicke des Bodenaustauschs unter dem Planum liegt im vorliegenden Fall bei den anstehenden Deckschichten voraussichtlich bei etwa 40 cm. Bei ausgesprochen weich oder auch breiig konsistenten bindigen Böden können auch bis zu etwa 70 cm erforderlich werden. Die tatsächlich erforderliche Dicke des Teilbodenaustauschpakets sollte lokal an einem oder mehreren Testfeldern ermittelt werden.

Im vorliegenden Fall ist besonders darauf zu achten, dass während der Bodenaustauscharbeiten kein Zutritt von Niederschlags- und/oder Sicker- und Schichtwasser zur Aushubsohle erfolgt und damit ein Aufweichen der dort meist anstehenden, wasserempfindlichen Böden vermieden wird. Die Aushub- und Bodenaustauschmaßnahmen sollten deshalb generell nur bei trockener Witterung ausgeführt werden. Das Bodenersatzmaterial sollte unmittelbar nach den Aushubarbeiten eingebaut werden. Ggf. ist abschnittsweise vorzugehen. Nach dem Aushub sollten die Aushubsohlen gründlich statisch nachverdichtet werden.

## **4.4 Kanalbau**

### **4.4.1 Gründung der Kanalrohre und Schächte**

Derzeit liegen noch keine Planunterlagen für die erforderlichen Kanäle vor. Daher wird davon ausgegangen, dass die Kanäle in einer üblichen Tiefe zwischen 2.5 m bis 3.0 m unter derzeitiger GOK zu liegen kommen. Die Aushubsohle liegt somit in den gering tragfähigen Deckschichten und teils (z.B. RKS 2) im tragfähigen Tertiäruntergrund.

In den Bereichen, wo die Kanalsole in den Deckschichten zu liegen kommt, sollte zur Vergleichmäßigung der entstehenden Setzungen unterhalb der Rohrbettung (ca. 15 cm bis 20 cm dickes Kies- oder Sandbett) eine rund 40 cm dicke Kiesschicht eingebaut werden. Sollten in der Aushubsohle ausgesprochen weich oder breiig konsistente bindige Böden angetroffen werden, so sind diese generell restlos zu entfernen und ebenfalls durch kiesiges Material zu ersetzen. Sollten bei den Aushubarbeiten bereits die Flinsande erreicht werden, können die Aushubarbeiten eingestellt und die Kanalrohre in diesen Schichten gegründet werden.

Bei geringer als steif konsistenten bindigen Böden empfiehlt sich zusätzlich das Einlegen eines geotextilen Filtervlieses zur Trennung, das seitlich mit hochgezogen werden sollte, um ein seitliches Verdrücken des Graben-Verfüllmaterials zu verhindern.

In den Bereichen, wo die Kanalsole ggf. in den Flinsanden zu liegen kommt, kann der Kanal nach einer statischen Nachverdichtung von diesen direkt in der Rohrbettung (ca. 15 cm bis 20 cm dickes Kiesbett) gegründet werden.

Auch im Fall des Kanalbaus ist besonders darauf zu achten, dass während der Bodenaustauscharbeiten kein Zutritt von Niederschlags- und/oder Sicker- und Schichtwasser zur Aushubsohle in den wasserempfindlichen Böden erfolgt und damit ein Aufweichen der dort anstehenden Böden vermieden wird.

Die Aushub- und Bodenaustauschmaßnahmen sollten deshalb generell nur bei trockener Witterung ausgeführt werden. Das Bodenersatzmaterial sollte unmittelbar nach den Aushubarbeiten eingebaut werden. Zur weitestmöglichen Vermeidung von Vernässung, Aufweichung und Tragfähigkeitsverlust der Gründungssohlen wird ein Vorgehen in möglichst kurzen Kanalabschnitten empfohlen.

Als Bodenaustauschmaterial unter den Rohren und Schächten sollte auch hier kiesiges Material der Bodengruppen GU (Schlammkorngehalt max. 10 %) oder GW nach DIN 18196, das lagenweise eingebaut und auf mindestens mitteldichte Lagerung im Sinne der DIN 1054 verdichtet wird, verwendet werden.

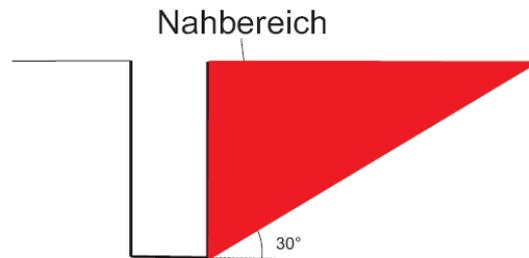
Die Anschlüsse der Rohrleitungen an die Schachtbauwerke sind möglichst flexibel auszubilden, um nicht auszuschließende Setzungsdifferenzen zwischen Rohr und Schacht möglichst schadlos aufnehmen zu können.

Die Hinterfüllung und Verdichtung von Bodenmaterial in den Kanalgräben sollte nach der ZTVA-StB 12 bzw. ZTVE-StB 09 erfolgen. Auf eine ordnungsgemäße Verfüllung und Verdichtung des hinterfüllten Bodenmaterials einschließlich der durchzuführenden Verdichtungskontrollen ist zu achten.

#### **4.4.2 Kanalgrabenverbau und Wasserhaltung**

Je nach erforderlicher Bodenaustauschdicke wird der Kanalgraben eine Tiefe zwischen etwa 3,0 m und 3,5 m erreichen.

Da der Kanalgraben - sofern die Kanalbauarbeiten vor den Hochbauarbeiten durchgeführt werden - nicht an dicht angrenzender Bebauung vorbei geführt wird, kann der Kanalgrabenverbau mittels Systemplatten oder bei größeren Tiefen bzw. bei verstärkten Schicht- und Sickerwasserzuflüssen mit einem Gleitschienenverbau erfolgen. Als dicht angrenzend ist die Bebauung dann einzustufen, wenn deren Fundamente im nachfolgend dargestellten Nahbereich zu liegen kommen.



**Abb. 1:** Prinzipschnitt Kanalgraben

Falls doch Fundamente im Nahbereich liegen, wären ein verformungsarmer Verbau anzunehmen oder andere Sondermaßnahmen 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 sind zur Ausführung des Kanalbaus voraussichtlich nicht erforderlich. Vorsorglich sollte jedoch zur Ableitung von Oberflächen- und Sickerwasser eine Wasserhaltung mit gut ausgefiltertem Pumpensumpf und evtl. Dränleitungen vorgehalten werden.

#### 4.5 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.

Die anhand der Sieblinienauswertungen nach BEYER (1964) für die Tertiäruntergrund (Flinzsanden) bestimmten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen zwischen  $4,9 \times 10^{-5}$  m/s und  $1,1 \times 10^{-4}$  m/s. Unter Berücksichtigung des nach DWA-A 138 anzusetzenden Korrekturwertes (0,2) liegt die Durchlässigkeit der Flinzsande zwischen  $9,8 \times 10^{-6}$  m/s und  $2,2 \times 10^{-5}$  m/s.

Damit weisen diese eine zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignete Durchlässigkeit auf. Auf diesem Grund ist eine Versickerung von Niederschlagswasser in den Tertiäruntergrund möglich. Die Deckschichten sind generell nicht zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

Die an der UK von Versickerungsanlagen anstehende Deckschichten sowie evtl. darunter anstehende schlämmkornreiche Sande sind bis zum Erreichen von schlämmkornarmen Sandschichten restlos zu entfernen und bis zur gem. DWA A 138 auszubildenden Überdeckung durch stark durchlässiges Material ( $1 \times 10^{-3} > k > 5 \times 10^{-4}$  m/s) zu ersetzen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Seitenflächen der Versickerungseinrichtungen dann als nicht sickerfähig eingestuft werden müssen.

Hinsichtlich ggf. notwendiger Vorbehandlungsmaßnahmen zur Versickerung bzw. zum Ableiten der Niederschlagsabflüsse ist das DWA M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ von 2007, korrigierte Version von 2012 zu beachten. Um einem Versagen der einzelnen Versickerungsanlagen vorzubeugen, empfiehlt es sich jeweils einen Notüberlauf (z. B. Kanal, Vorflut) vorzusehen.

Gemäß der „Verordnung über die erlaubnisfreie schadlose Versickerung von gesammeltem Niederschlagswasser (Niederschlagswasser-Freistellungsverordnung-NwFreiV)“ vom Oktober 2008 des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz kann anfallendes Niederschlagswasser erlaubnisfrei versickert werden, wenn u. a.:

- an eine Versickerungsanlage höchstens 1.000 m<sup>2</sup> befestigte Fläche angeschlossen werden
- angeschlossene, mit Kupfer-, Zink- oder Bleiblech gedeckte Dachflächen eine Größe von weniger als 50 m<sup>2</sup> aufweisen
- außerhalb von Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten und von Altlasten und Altlastenverdachtsflächen versickert wird
- auf den angeschlossenen Flächen nicht regelmäßig mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird

Die Einleitung in Oberflächengewässer (z. B. Gräben) ist gem. den „Technischen Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer (TREN OG)“ des BayStMLU nicht erlaubnisfrei.

## 4.6 Weitere Entwurfs- und Ausführungshinweise

### *Bewegungsfugen*

Zur Vermeidung von Rissbildungen infolge unterschiedlicher Baugrundverformungen sind Bewegungsfugen (auch Setzungsfugen) mit ausreichender Fugenbreite zwischen unterschiedlich hoch belasteten, unterschiedlich tief gegründeten oder voneinander abgefugten bzw. separat gegründeten Baukörpern (Wohnhaus/Garage) vorzusehen, wenn nicht die ansonsten möglichen Zwängungsspannungen und Kräfteumlagerungen durch ausreichende Dimensionierung schadlos aufgenommen werden.

### *Auftriebssicherheit*

Für in das Grundwasser einbindende Bauteile ist auf eine ausreichende Auftriebssicherung während aller Bauzustände sowie im Endzustand zu achten. Hinweise zu den Grundwasserständen wurden in Abschnitt 3.2 gegeben.

### *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.

### *Bauablauf*

Tiefer reichende Baugruben sollten zur Risikobegrenzung vor Herstellung benachbarter höher liegender Bauwerksgründungen soweit wieder verfüllt sein, dass negative Einflüsse auf die höher liegenden Baukörper nicht möglich sind. Wiederverfüllungen, auf bzw. in denen Baukörper zu gründen sind, sind ausreichend zu verdichten und mittels Dichtekontrollen zu überprüfen.

### *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.

### *Erddruck auf Außenwände*

Bei lagenweisem Einbau und ordnungsgemäßer Verdichtung von Kies-Sand-Material (Bodengruppen GU (Schlammkorngehalt max. 10 %) oder GW nach DIN 18196 oder entsprechendes gebrochenes Schottermaterial) sind für die Bemessung der Bauwerksaußenwände folgende Erddruckannahmen anzusetzen:

$$\begin{aligned}\gamma/\gamma' &= 21/12 \text{ kN/m}^3 \\ \varphi' &= 35^\circ \\ c' &= 0\end{aligned}$$

Es gilt im Allgemeinen der Erdruchdruck  $E_0$ .

### *Sicherheitsmaßnahmen*

Bei allen Erdarbeiten und grundbaulichen Maßnahmen sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten, vor allem die Sicherheitsvorschriften der Bauberufgenossenschaft 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 zur allgemeinen Bebaubarkeit, zum Kanal- und Straßenbau, zur Versickerung von Niederschlagswasser und Empfehlungen zur Planung und Bauausführung gegeben. Damit sind von den am Bau Beteiligten die Ergebnisse der Baugrunderkundung in die weitere Planung einzuarbeiten und die jeweils erforderlichen Schlüsse zu ziehen.

Bei konkreten Bauvorhaben sollte eine detaillierte, projektspezifische Bewertung durch einen Sachverständigen für Geotechnik und ergänzende Baugrunduntersuchungen ausgeführt werden. Die vorliegenden Ergebnisse können dabei zur Gesamtbeurteilung herangezogen werden.

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, 16. Mai 2018



M.Sc. Civil Eng. Besmira Mehmeti



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

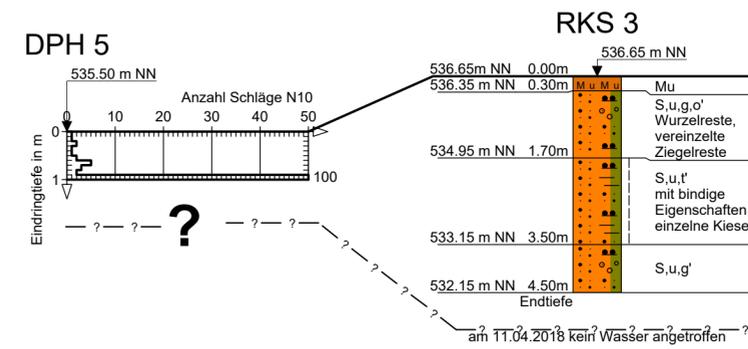
Die Veröffentlichung des Gutachtens einschließlich aller Anlagen, auch gekürzt oder auszugsweise, bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung der Kling Consult GmbH.



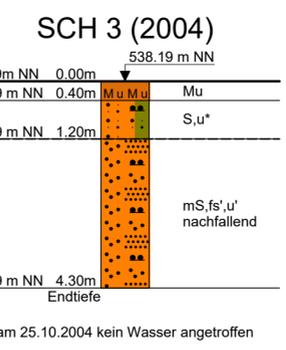
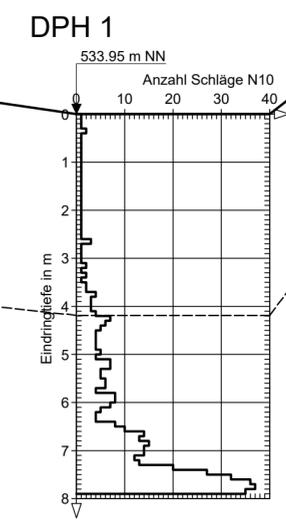
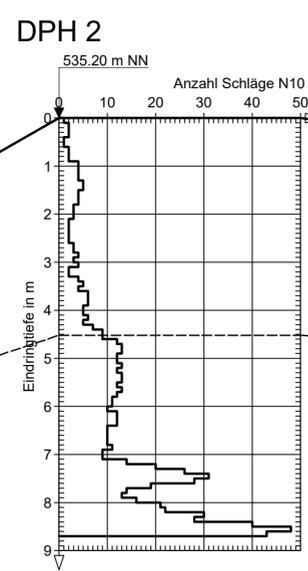
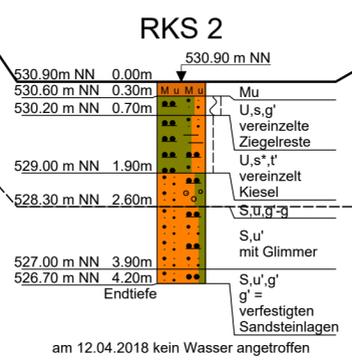
# Schnitt West / Bebauungsbereich

Nord

Süd

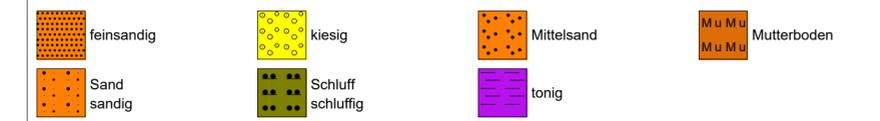


natürliche Deckschichten



Tertiäruntergrund (OSM)

## 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	
		~ locker	
		~ mitteldicht	
		~ dicht	
		~ sehr dicht	

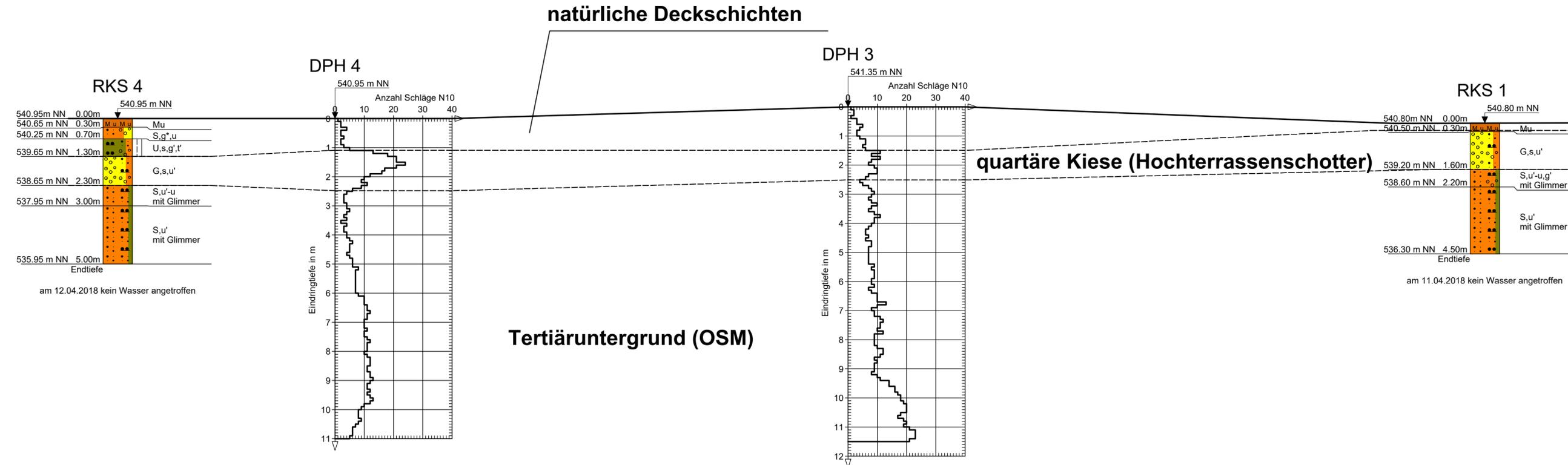
Index	Datum	Änderung

	KLING CONSULT GMBH BURGAUER STRASSE 30 86381 KRUMBACH TEL 08282/994-0 FAX 994-110
	Auftraggeber: Gemeinde Ebershausen über VG Krumbach, Rittlen 6, 86381 Krumbach
	Bauort: Ebershausen
	Bauvorhaben: BBP "Südöstlicher Ortsrand Ebershausen II"
Projekt-Nr.: 01153-405-KCK	Plan-Nr.: 2.1
Bearbeiter: ME	Maßstab: 1:100 (i.d.H.)
Gezeichnet: ME	Planbezeichnung: Schnitt West / Bebauungsbereich
Geprüft: KR	DPH 5 - RKS 3 - RKS 2
Datum: 8. Mai 2018	DPH 2 - DPH 1 - SCH 3 (2004)

# Nord

# Schnitt Ost

# Süd



## Legende



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

Index	Datum	Änderung



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

Auftraggeber: Gemeinde Ebershausen über VG Krumbach, Rittlen 6, 86381 Krumbach

Bauort: Ebershausen

Bauvorhaben: BBP "Südöstlicher Ortsrand Ebershausen II"

Projekt-Nr.: 01153-405-KCK

Bearbeiter: ME Plan-Nr.: 2.2

Gezeichnet: ME Maßstab: 1:100 (i.d.H.)

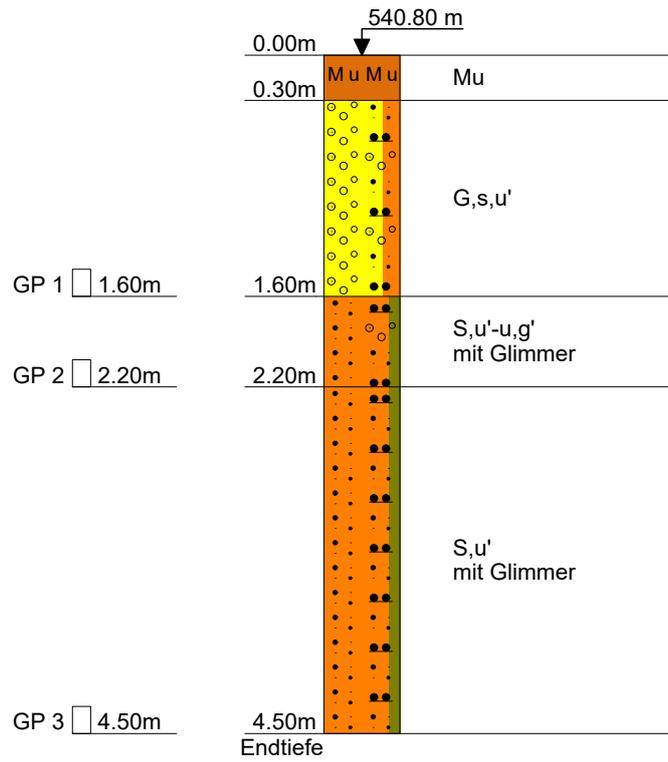
Geprüft: KR Planbezeichnung: Schnitt Ost

Datum: 8. Mai 2018 RKS 4 - DPH 4 - DPH 3 - RKS 1



KLING CONSULT GMBH	Projekt : BBP "Ortsrand Ebershausen II"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 01153-405-KCK
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.1
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 50

# RKS 1



am 11.04.2018 kein Wasser angetroffen



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

Anlage **3.1**  
Bericht: **1153-405**  
Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BBP "Ortsrand Ebershausen II"**

**Bohrung Nr. RKS 1**

Blatt 3

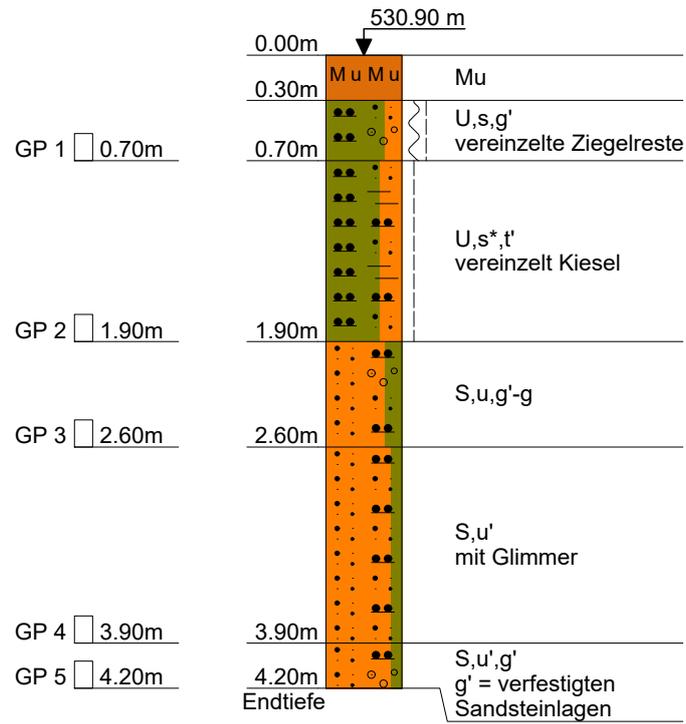
Datum:  
**11.04.2018**

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				
<b>0.30</b>	a) <b>Mutterboden</b>				<b>Schappe ø 80/60 mm</b>			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.60</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>					<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>1.60</b>
	b)							
	c)	d) <b>mittel bis schwer rammbar</b>	e) <b>braun/grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>2.20</b>	a) <b>Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig</b>					<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>2.20</b>
	b) <b>mit Glimmer</b>							
	c)	d) <b>schwer rammbar</b>	e) <b>hellbraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>4.50</b>  Endtiefe	a) <b>Sand, schwach schluffig</b>					<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>4.50</b>
	b) <b>mit Glimmer</b>							
	c)	d) <b>sehr schwer rammbar</b>	e) <b>hellbraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				



KLING CONSULT GMBH	Projekt : BBP "Ortsrand Ebershausen II"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 01153-405-KCK
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.2
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 50

## RKS 2



am 12.04.2018 kein Wasser angetroffen



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

Anlage **3.2**  
Bericht: **1153-405**  
Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BBP "Ortsrand Ebershausen II"**

**Bohrung Nr. RKS 2**

Blatt 3

Datum:  
**12.04.2018**

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	e) Farbe		Art	Nr			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			Tiefe in m (Unter- kante)		
<b>0.30</b>	a) <b>Mutterboden</b>			<b>Schappe ø 80/60 mm</b>					
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)				i)		
<b>0.70</b>	a) <b>Schluff, sandig, schwach kiesig</b>			<b>GP</b>					
	b) <b>vereinzelte Ziegelreste</b>								
	c) <b>weich bis steif</b>	d) <b>leicht rammbar</b>	e) <b>braun/hellbraun</b>				<b>1</b>	<b>0.70</b>	
	f)	g)	h)				i)		
<b>1.90</b>	a) <b>Schluff, stark sandig, schwach tonig</b>			<b>GP</b>					
	b) <b>vereinzelt Kiesel</b>								
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittel rammbar</b>	e) <b>hellbraun</b>				<b>2</b>	<b>1.90</b>	
	f)	g)	h)				i)		
<b>2.60</b>	a) <b>Sand, schluffig, schwach kiesig bis kiesig</b>			<b>GP</b>					
	b)								
	c)	d) <b>mittel rammbar</b>	e) <b>braun</b>				<b>3</b>	<b>2.60</b>	
	f)	g)	h)				i)		
<b>3.90</b>	a) <b>Sand, schwach schluffig</b>			<b>GP</b>					
	b) <b>mit Glimmer</b>								
	c)	d) <b>mittel rammbar</b>	e) <b>hellbraun/oliv</b>				<b>4</b>	<b>3.90</b>	
	f)	g)	h)				i)		



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

Anlage **3.2**  
Bericht: **1153-405**  
Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BBP "Ortsrand Ebershausen II"**

**Bohrung Nr. RKS 2**

Blatt 4

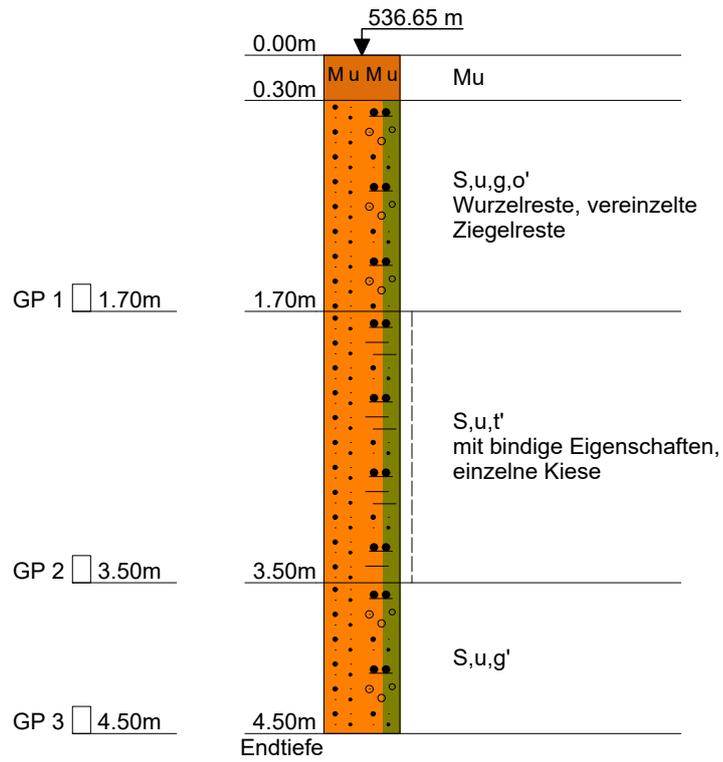
Datum:  
**12.04.2018**

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) Kalkgehalt
4.20  Endtiefe	a) <b>Sand, schwach schluffig, schwach kiesig</b>			<b>GP</b>	<b>5</b>	<b>4.20</b>		
	b) <b>g' = verfestigten Sandsteinlagen</b>							
	c)	d) <b>sehr schwer rammbar</b>					e) <b>weiß/grau/hellbraun/oliv</b>	
	f)	g)					h)	i)



KLING CONSULT GMBH	Projekt : BBP "Ortsrand Ebershausen II"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 01153-405-KCK
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.3
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 50

### RKS 3



am 11.04.2018 kein Wasser angetroffen



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

Anlage **3.3**  
Bericht: **1153-405**  
Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BBP "Ortsrand Ebershausen II"**

**Bohrung Nr. RKS 3**

Blatt 3

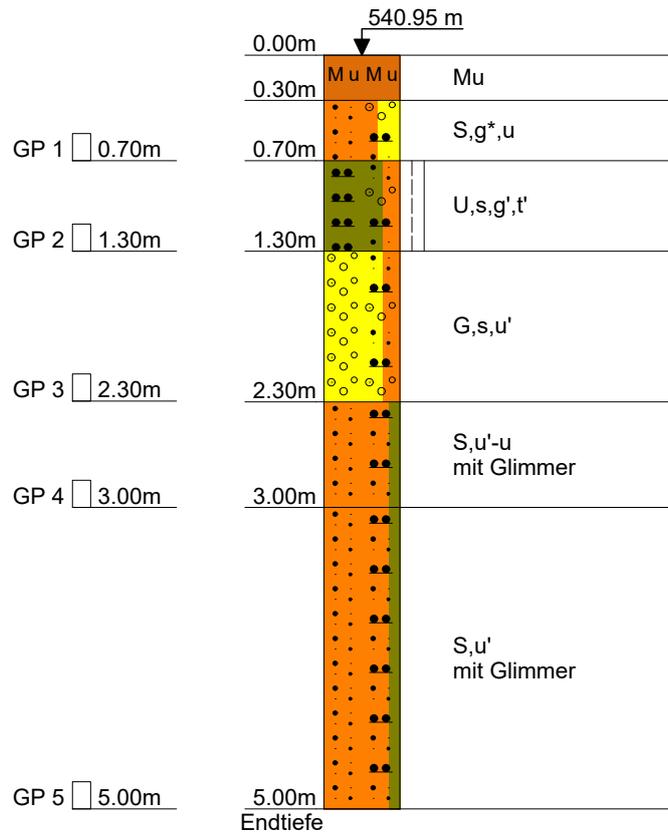
Datum:  
**11.04.2018**

1	2	3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben		Tiefe in m (Unter- kante)	
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art		Nr
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt		
<b>0.30</b>	a) <b>Mutterboden</b>		Schappe ø 80/60 mm			
	b)					
	c)	d)			e)	
	f)	g)			h)	i)
<b>1.70</b>	a) <b>Sand, schluffig, kiesig, schwach org. Beimengung</b>		<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>1.70</b>	
	b) <b>Wurzelreste, vereinzelte Ziegelreste</b>					
	c)	d) <b>mittel rammbär</b>	e) <b>braun/grau</b>			
	f)	g)	h)	i)		
<b>3.50</b>	a) <b>Sand, schluffig, schwach tonig</b>		<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>3.50</b>	
	b) <b>mit bindige Eigenschaften, einzelne Kiese</b>					
	c) <b>steif</b>	d) <b>schwer rammbär</b>	e) <b>hellbraun</b>			
	f)	g)	h)	i)		
<b>4.50</b>	a) <b>Sand, schluffig, schwach kiesig</b>		<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>4.50</b>	
	b)					
	c)	d) <b>sehr schwer rammbär</b>	e) <b>hellbraun</b>			
<b>Endtiefe</b>	f)	g)	h)	i)		



KLING CONSULT GMBH	Projekt : BBP "Ortsrand Ebershausen II"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 01153-405-KCK
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.4
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 50

### RKS 4



am 12.04.2018 kein Wasser angetroffen



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

Anlage **3.4**  
Bericht: **1153-405**  
Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BBP "Ortsrand Ebershausen II"**

**Bohrung Nr. RKS 4**

Blatt 3

Datum:  
**12.04.2018**

1	2	3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
<b>0.30</b>	a) <b>Mutterboden</b>		<b>Schappe ø 80/60 mm</b>			
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
<b>0.70</b>	a) <b>Sand, stark kiesig, schluffig</b>		<b>GP      1      0.70</b>			
	b)					
	c)	d) <b>mittel rammbär</b>				e) <b>hellbraun/grau</b>
	f)	g)				h)
<b>1.30</b>	a) <b>Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig</b>		<b>GP      2      1.30</b>			
	b)					
	c) <b>steif bis halbfest</b>	d) <b>mittel rammbär</b>				e) <b>hellbraun</b>
	f)	g)				h)
<b>2.30</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>		<b>GP      3      2.30</b>			
	b)					
	c)	d) <b>schwer rammbär</b>				e) <b>braun/grau</b>
	f)	g)				h)
<b>3.00</b>	a) <b>Sand, schwach schluffig bis schluffig</b>		<b>GP      4      3.00</b>			
	b) <b>mit Glimmer</b>					
	c)	d) <b>schwer rammbär</b>				e) <b>hellbraun</b>
	f)	g)				h)



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

Anlage **3.4**  
Bericht: **1153-405**  
Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BBP "Ortsrand Ebershausen II"**

**Bohrung Nr. RKS 4**

Blatt 4

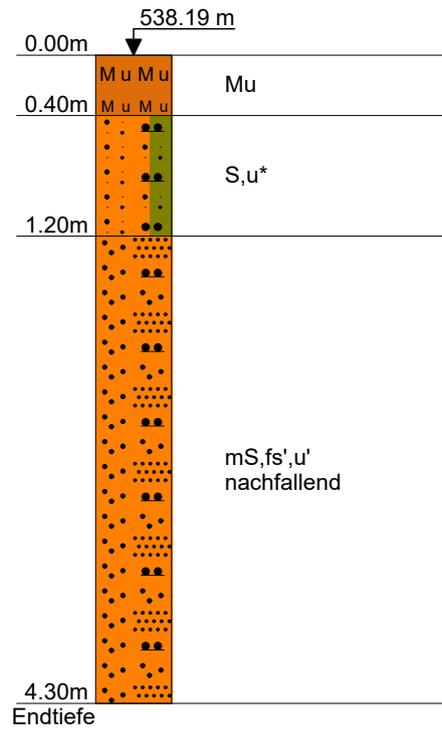
Datum:  
**12.04.2018**

1	2	3	4	5	6			
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben		Tiefe in m (Unter- kante)			
	b) Ergänzende Bemerkungen							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art		Nr		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>5.00</b>  <b>Endtiefe</b>	a) <b>Sand, schwach schluffig</b>		<b>GP</b>		<b>5</b>			
	b) <b>mit Glimmer</b>							
	c)	d) <b>sehr schwer rammbar</b>				e) <b>goldbraun</b>		
	f)	g)				h)	i)	



KLING CONSULT GMBH	Projekt : BBP "Ortsrand Ebershausen II"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 01153-405-KCK
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.5
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 50

### SCH 3 (2004)



am 25.10.2004 kein Wasser angetroffen



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

Anlage **3.5**  
Bericht: **1153-202**  
Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BBP "Ortsrand Ebershausen II"**

**Bohrung Nr. SCH 3 (2004)**

Blatt 3

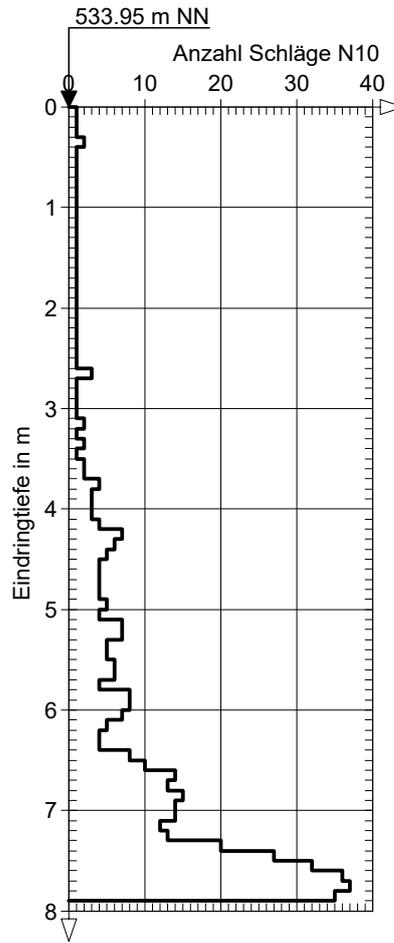
Datum:  
**25.10.2004**

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	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt		
<b>0.40</b>	a) <b>Mutterboden</b>		<b>Baggerschurf</b>			
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
<b>1.20</b>	a) <b>Sand, stark schluffig</b>					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
<b>4.30</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Mittelsand, schwach feinsandig, schwach schluffig</b>					
	b) <b>nachfallend</b>					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)



KLING CONSULT GMBH	Projekt : BBP "Ortsrand Ebershausen II"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 01153-405-KCK
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.6
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 75

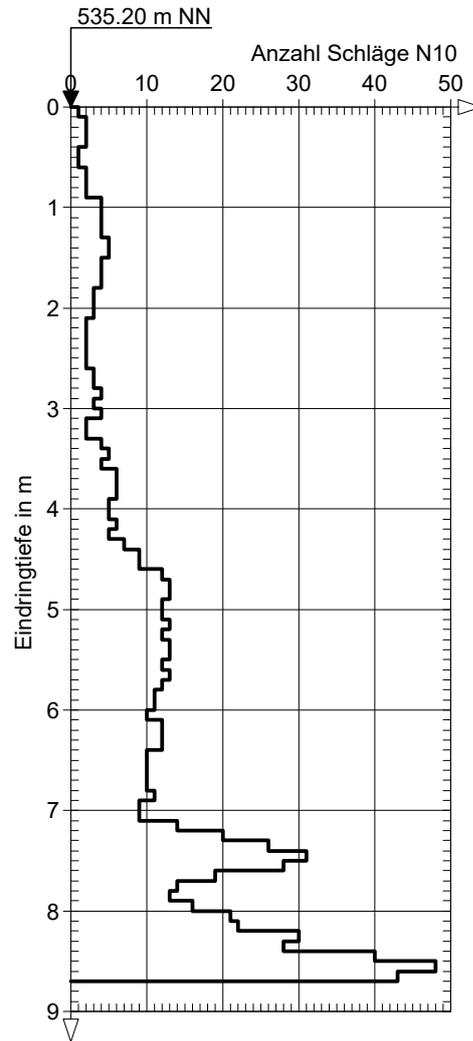
# DPH 1





KLING CONSULT GMBH	Projekt : BBP "Ortsrand Ebershausen II"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 01153-405-KCK
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.7
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 75

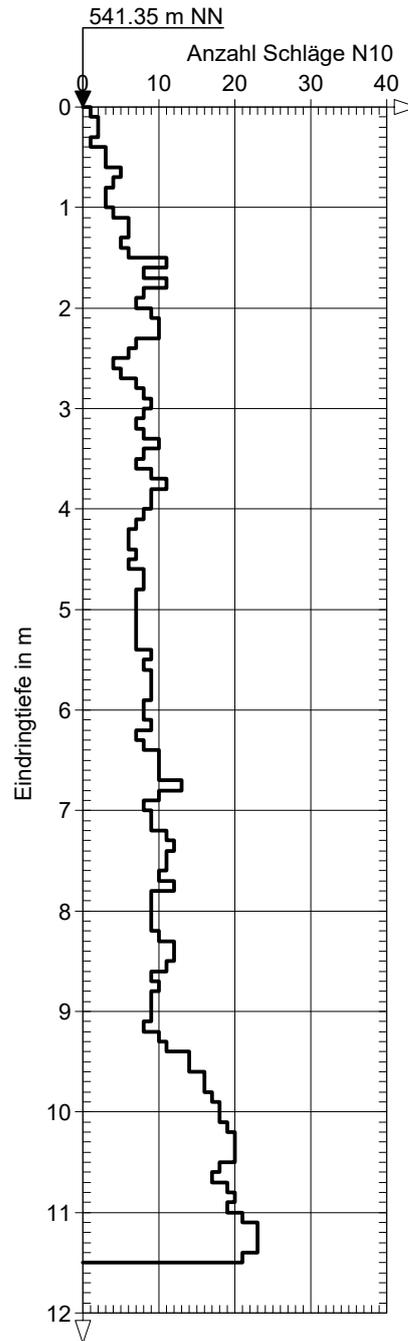
## DPH 2





KLING CONSULT GMBH	Projekt : BBP "Ortsrand Ebershausen II"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 01153-405-KCK
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.8
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 75

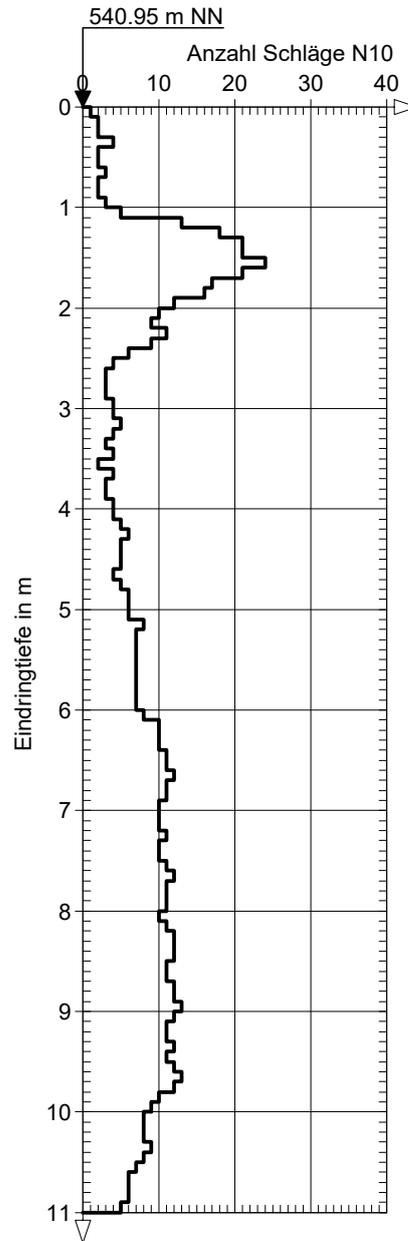
### DPH 3





KLING CONSULT GMBH	Projekt : BBP "Ortsrand Ebershausen II"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 01153-405-KCK
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.9
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 75

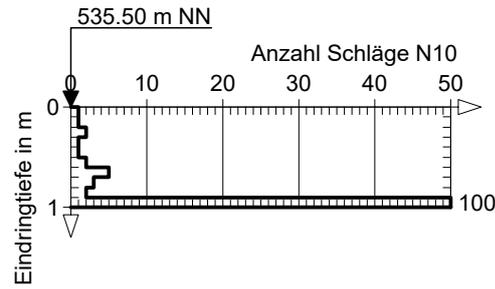
## DPH 4





KLING CONSULT GMBH	Projekt : BBP "Ortsrand Ebershausen II"
BURGAUER STRASSE 30	Projektnr.: 01153-405-KCK
86381 KRUMBACH	Anlage : 3.10
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Maßstab : 1: 75

## DPH 5



ZUSAMMENSTELLUNG DER BODENMECHANISCHEN KENNWERTE													Zu Spalte 3					Zu Spalte 5														
Projekt: Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand" Anlage: 4.1													UP = Sonderprobe (ungestört) GP = gestörte Probe im Glas					g = kiesig s = sandig					G = Kies S = Sand					' = schwach (<15%) * = stark (>30%)				
Bearbeiter: GZ Datum: 24.04.2018 Projekt-Nr.: 1153-405-KCK													KP = gestörte Probe im Kübel K = Bohrkern VK = verwachster Bohrkern					u = schluffig t = tonig					U = Schluff T = Ton									
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					
Entnahme			Benennung nach	Kornanteile in Gew.-%				Dichten			Wassergehalte					Steifemodul		Scherparameter														
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 $\rho$	Boden trocken $\rho_d$	Korndichte $\rho_s$	w	< 0,4 mm	Fließgrenze $w_l$	Ausrollgrenze $w_p$	Plastizitätszahl $I_p$	Konsistenzzahl $I_c$	Erstbelastung $E_s$	Zweitbelastung $E_s$	Versuchsart	Anfangs-Festigkeit		End-Festigkeit		Glühverlust $V_{gl}$	Taschenpenetrometer				
			Kohäsion $c_u$																				Reibungswinkel $\phi_u$	Kohäsion $c'$	Reibungswinkel $\phi'$							
	m					%	%	%	%	t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	%	%	%	%	%			MN/m <sup>2</sup>	MN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	°	kN/m <sup>2</sup>	°	%	kp/cm <sup>2</sup>				
RKS 1	4,50	GP	Sand, sw.schluffig	S, u'	SU		9	100																								
RKS 2	1,90	GP	Schluff, st.sandig, sw.tonig	U, s*, t'	TL								20,3		30,5	18,4	12,1	0,84														
RKS 2	3,90	GP	Sand, sw.schluffig	S, u'	SU		6	100																								
RKS 3	3,50	GP	Sand, schluffig, sw.tonig mit bindigen Eigenschaften	S, u, t'	TL	9	28	100					17,6		29,5	17,4	12,1	0,98														
RKS 3	4,50	GP	Sand, schluffig, sw.kiesig	S, u, g'	SU*	< 5	19	88	100																							
RKS 4	2,30	GP	Kies, sandig, sw.schluffig	G, s, u'	GU		9	36	100																							
RKS 4	5,00	GP	Sand, sw.schluffig	S, u'	SU		10	100																								

Kling Consult GmbH  
Baugundinstitüt nach DIN 1054

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 = Schurf

## Zu Spalte 22

Dreiaxialversuch  
D = konsolidiert  
CU = konsolidiert, undräniert  
UU = unkonsolidiert, undräniert

Rahmenscherversuch  
RS = Schnellversuch  
RL = Langsamversuch

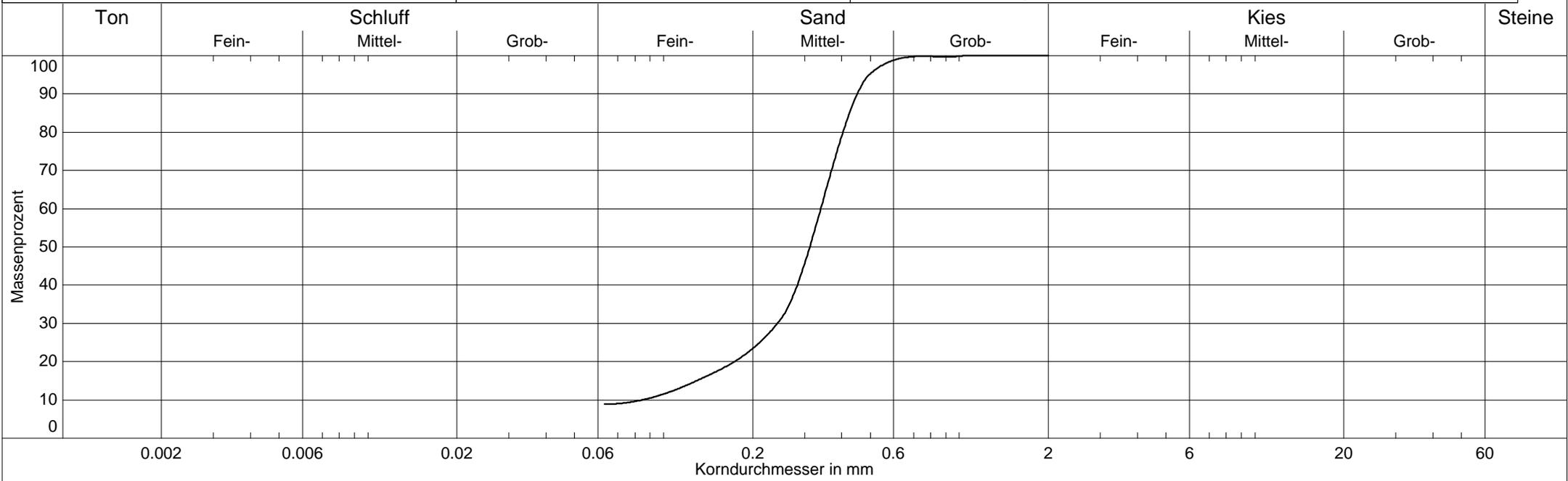


KLING CONSULT GMBH  
 BURGAUER STRASSE 30  
 86381 KRUMBACH  
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"
Projektnummer	1153-405-KCK
Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen
Anlage	4.2.1
Datum	17.04.2018
Entnahmedatum	11./12.04.2018
Art der Entnahme	gestört



Linien	— RKS 1/ 4,5 m		
Entnahmestelle:	RKS 1		
Entnahmetiefe:	4,5 m		
Bodenart	S, u'		
Bodengruppe	SU		
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/8.9/91.1/0.0 %		
Anteil < 0.063 mm	8.9 %		
d10 / d60	0.085/0.340 mm		
d25	0.211 mm		
Ungleichförm. U	4.0		
Krümmungszahl Cc	2.0		
kf nach Beyer	8.6E-05 m/s		

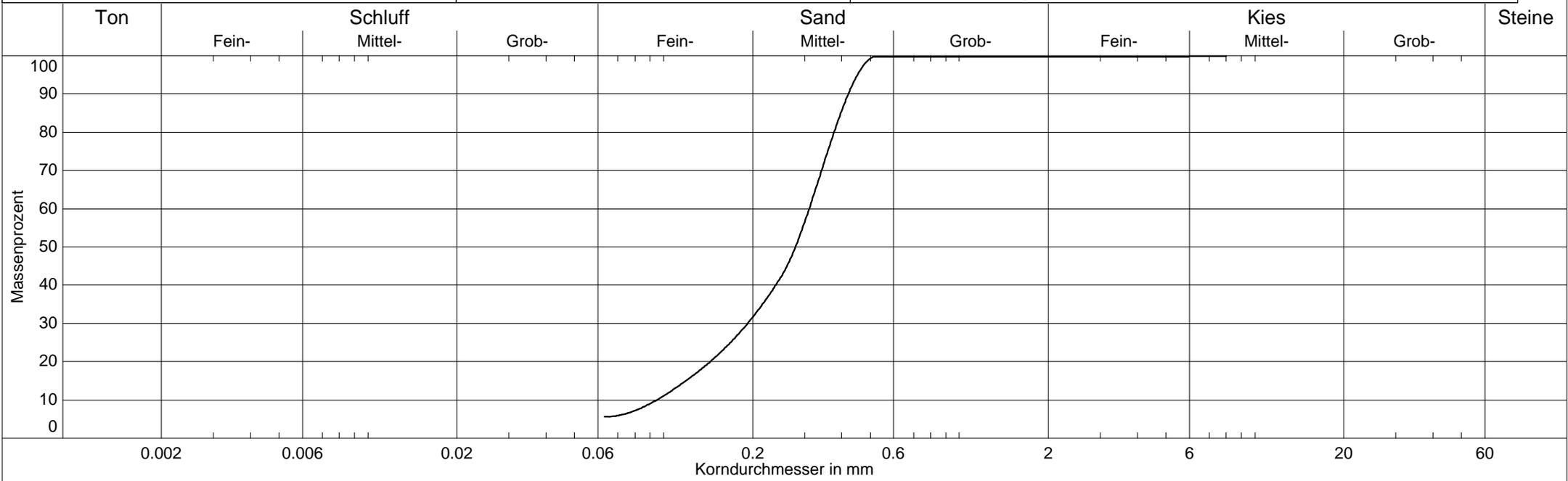


KLING CONSULT GMBH  
 BURGAUER STRASSE 30  
 86381 KRUMBACH  
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"
Projektnummer	1153-405-KCK
Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen
Anlage	4.2.2
Datum	17.04.2015
Entnahmedatum	11./12.04.2018
Art der Entnahme	gestört



Linien	— RKS 2/ 3,9 m			
Entnahmestelle:	RKS 2			
Entnahmetiefe:	3,9 m			
Bodenart	S, u'			
Bodengruppe	SU			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/5.6/94.1/0.3 %			
Anteil < 0.063 mm	5.6 %			
d10 / d60	0.095/0.311 mm			
d25	0.168 mm			
Ungleichförm. U	3.3			
Krümmungszahl Cc	1.3			
kf nach Beyer	1.1E-04 m/s			

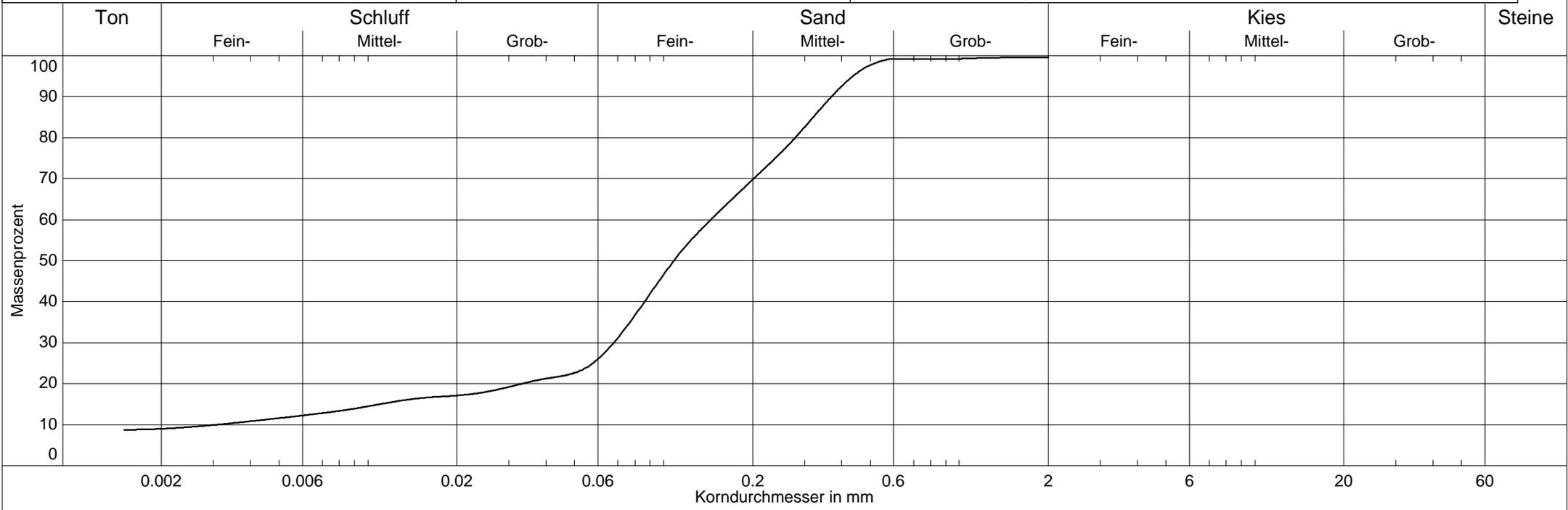


KLING CONSULT GMBH  
 BURGAUER STRASSE 30  
 86381 KRUMBACH  
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

# Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"
Projektnummer	1153-405-KCK
Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen
Anlage	4.2.3
Datum	18.04.2018
Entnahmedatum	11./12.04.2018
Art der Entnahme	gestört



Linien	—— RKS 3/ 3,5 m			
Entnahmestelle:	RKS 3			
Entnahmetiefe:	3,5 m			
Bodenart	S, u, t'			
Bodengruppe	S $\bar{U}$			
Kornfrakt. T/U/S/G	9.0/18.5/72.1/0.4 %			
Anteil < 0.063 mm	27.5 %			
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.003/0.144 mm			
d <sub>25</sub>	0.058 mm			
Ungleichförm. U	47.0			
Krümmungszahl C <sub>c</sub>	10.4			

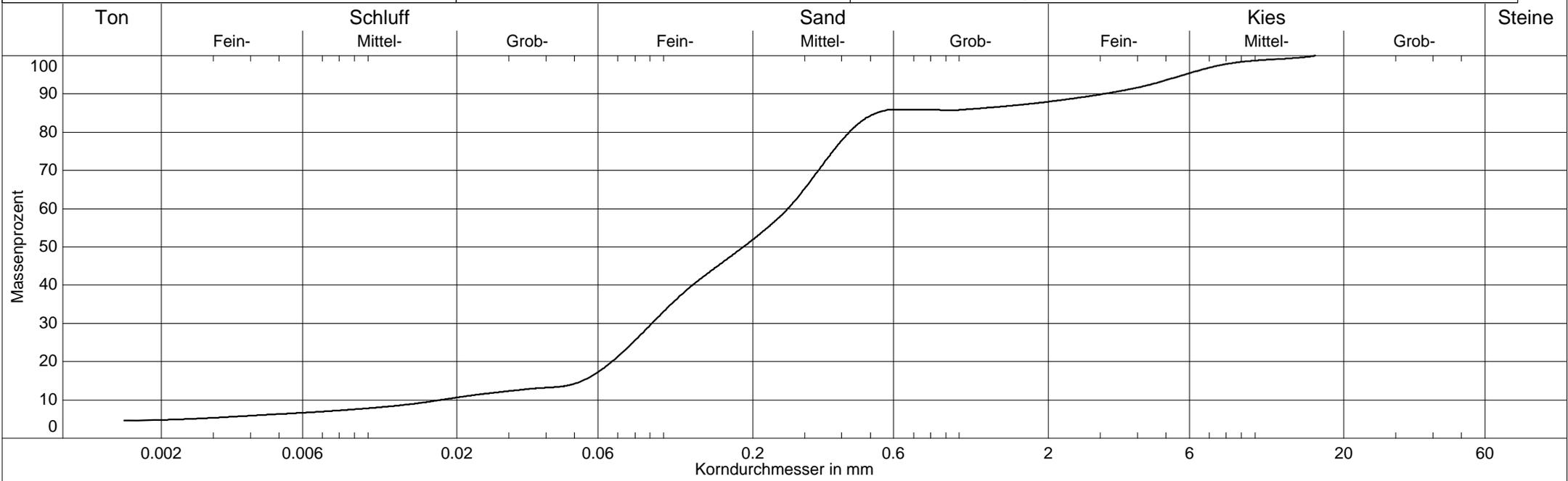


KLING CONSULT GMBH  
 BURGAUER STRASSE 30  
 86381 KRUMBACH  
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

# Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"
Projektnummer	1153-405-KCK
Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen
Anlage	4.2.4
Datum	18.04.2017
Entnahmedatum	11./12.04.2018
Art der Entnahme	gestört



Linien	— RKS 3/ 4,5 m		
Entnahmestelle:	RKS 3		
Entnahmetiefe:	4,5 m		
Bodenart	S, u, g'		
Bodengruppe	SÜ		
Kornfrakt. T/U/S/G	4.8/13.7/69.5/12.0 %		
Anteil < 0.063 mm	18.5 %		
d10 / d60	0.018/0.263 mm		
d25	0.079 mm		
Ungleichförm. U	14.9		
Krümmungszahl Cc	1.8		
kf nach Beyer	3.1E-06 m/s		

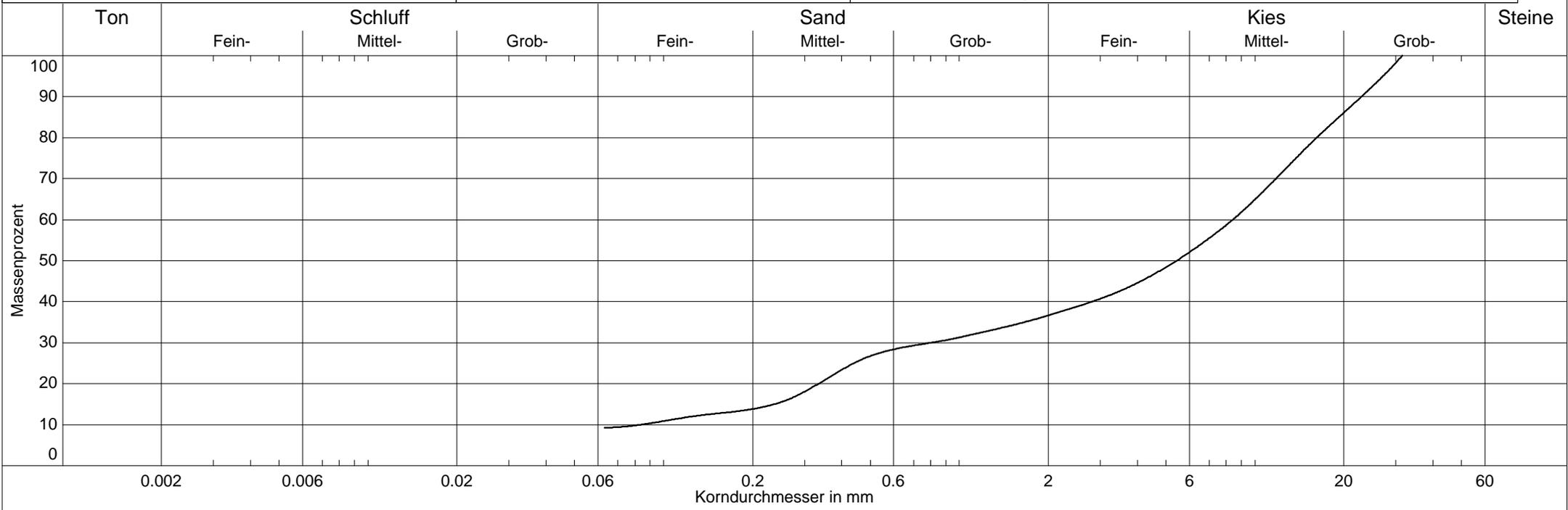


KLING CONSULT GMBH  
 BURGAUER STRASSE 30  
 86381 KRUMBACH  
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"
Projektnummer	1153-405-KCK
Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen
Anlage	4.2.5
Datum	18.04.2018
Entnahmedatum	11./12.04.2018
Art der Entnahme	gestört



Linien	—— RKS 4/ 2,3 m			
Entnahmestelle:	RKS 4			
Entnahmetiefe:	2,3 m			
Bodenart	G, s, u'			
Bodengruppe	GU			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.3/27.3/63.4 %			
Anteil < 0.063 mm	9.3 %			
d10 / d60	0.084/8.419 mm			
d25	0.440 mm			
Ungleichförm. U	100.7			
Krümmungszahl Cc	0.9			

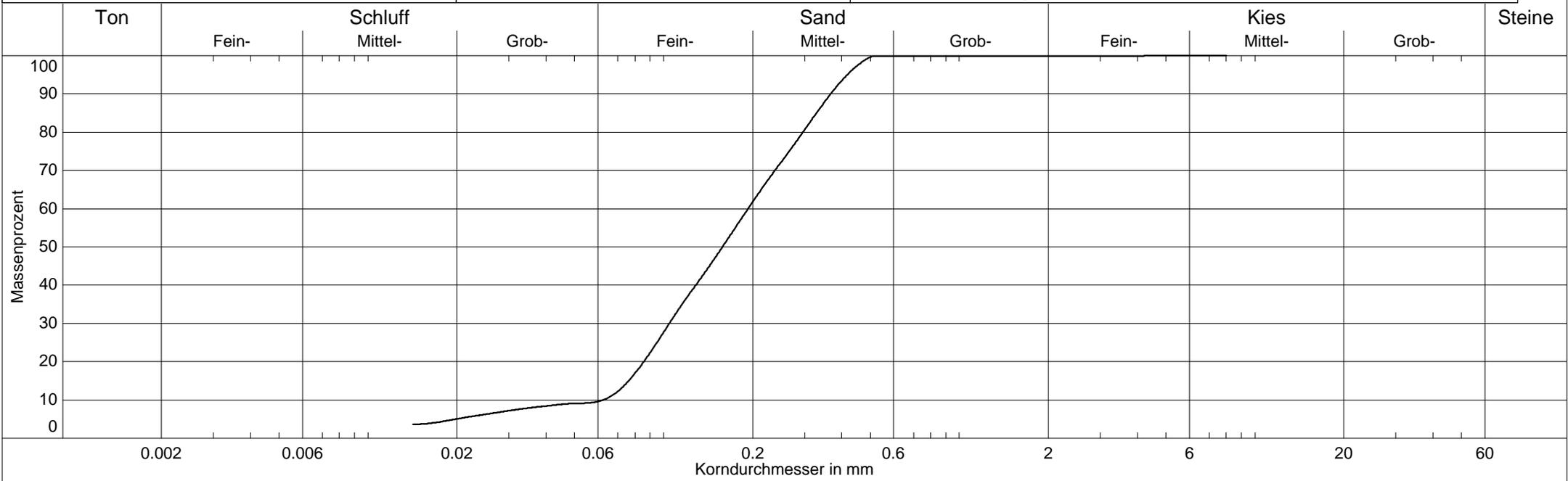


KLING CONSULT GMBH  
 BURGAUER STRASSE 30  
 86381 KRUMBACH  
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

# Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"
Projektnummer	1153-405-KCK
Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen
Anlage	4.2.6
Datum	17.04.2018
Entnahmedatum	11./12.04.2018
Art der Entnahme	gestört



Linien	— RKS 4/ 5,0 m		
Entnahmestelle:	RKS 4		
Entnahmetiefe:	5,0 m		
Bodenart	S, u'		
Bodengruppe	SU		
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/10.1/89.8/0.1 %		
Anteil < 0.063 mm	10.1 %		
d10 / d60	0.062/0.193 mm		
d25	0.095 mm		
Ungleichförm. U	3.1		
Krümmungszahl Cc	0.9		
kf nach Beyer	4.9E-05 m/s		



KLING CONSULT GMBH	Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"	
BURGAUER STRASSE 30	Projektnummer	1153-405-KCK	
86381 KRUMBACH	Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen	
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Datum	18.04.2018	Anlage 4.3.1

# Wassergehalt DIN 18 121

Entnahmestelle	RKS 2		
Entnahmetiefe	1,9 m		
Probenummer	GP 2	Entnahmedatum	11./12.04.18
Bodenart	U, s*, t'		
Ausgef. durch	GZ		
Art der Entnahme	gestört		

Schale Nr.  DK	Schale u. Probe feucht [g]	= 192.22 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 171.66 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 171.66 g	Gewicht Schale [g]	= 70.11 g
	Wassergehalt [g]	= 20.56 g	Probe trocken G [g]	= 101.55 g
			Wassergehalt [%]	= 20.25 %
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	= 20.25 %



KLING CONSULT GMBH	Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"	
BURGAUER STRASSE 30	Projektnummer	1153-405-KCK	
86381 KRUMBACH	Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen	
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Datum	18.04.2018	Anlage 4.3.2

# Wassergehalt DIN 18 121

Entnahmestelle	RKS 3		
Entnahmetiefe	3,5 m		
Probenummer	GP 2	Entnahmedatum	11./12.04.18
Bodenart	S, u, t' mit bindigen Eigenschaften		
Ausgef. durch	GZ		
Art der Entnahme	gestört		

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 183.49 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 166.49 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 166.49 g	Gewicht Schale [g]	= 69.61 g
BF	Wassergehalt [g]	= 17.00 g	Probe trocken G [g]	= 96.88 g
			Wassergehalt [%]	= 17.55 %
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	= 17.55 %



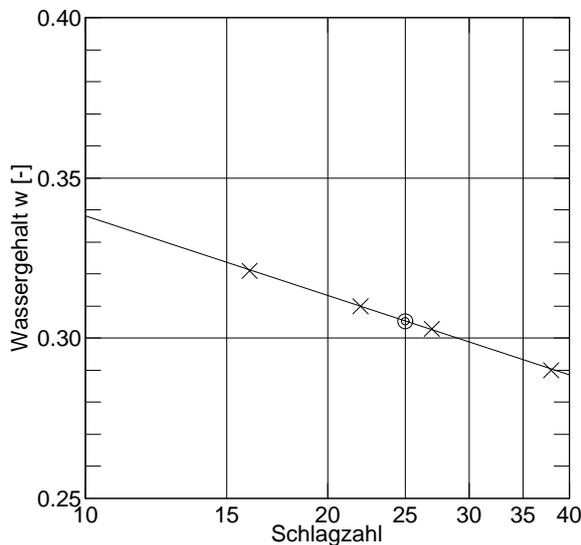
KLING CONSULT GMBH	Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"	
BURGAUER STRASSE 30	Projektnummer	1153-405-KCK	
86381 KRUMBACH	Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen	
TEL 08282/994-0 FAX 994-110	Datum	18.04.2018	Anlage 4.4.1

# Zustandsgrenzen

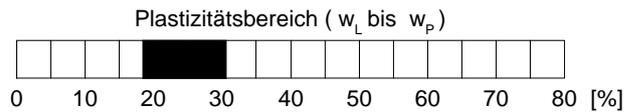
DIN 18 122

Entnahmestelle	RKS 2		
Entnahmetiefe	1,9 m		
Probenummer	GP 2	Entnahmedatum	11./12.04.18
Bodenart	U, s*, t'		
Ausgef. durch	GZ		
Art der Entnahme	gestört		

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	18	19	20	21		21	22	23		
Zahl der Schläge	16	22	27	38						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	58.60	51.39	54.06	54.01		73.96	76.72	77.00		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	47.64	42.47	44.64	44.93		72.42	75.09	75.58		
Behälter $m_B$ [g]	13.52	13.66	13.57	13.59		64.06	66.38	67.75		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	10.96	8.92	9.42	9.08		1.54	1.63	1.42		
Trockene Probe $m_t$ [g]	34.12	28.81	31.07	31.34		8.36	8.71	7.83	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.321	0.310	0.303	0.290		0.184	0.187	0.181	0.184	



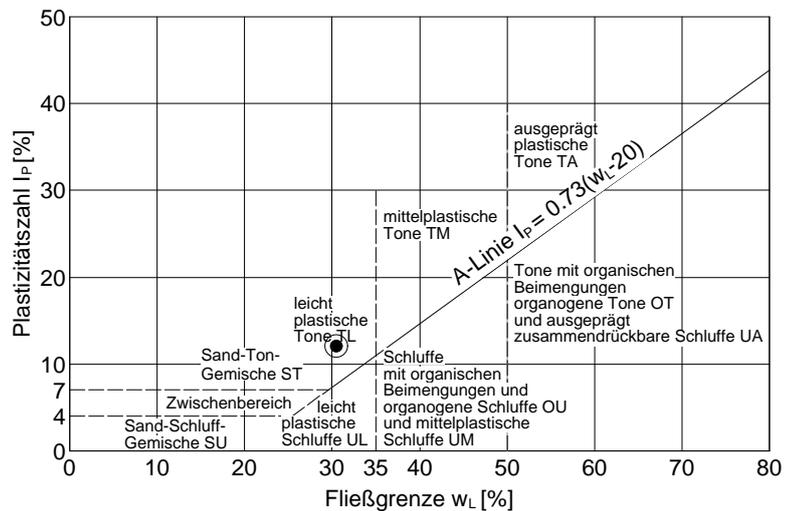
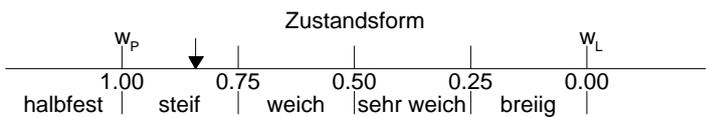
Wassergehalt  $w_N = 0.203$   
 Fließgrenze  $w_L = 0.305$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 0.184$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_p = 0.121$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.157$

Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.843$





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

ING. GES. F. BAUWESEN GMBH KLING CONSULT  
 BURGAUERSTR. 30  
 86381 KRUMBACH

Datum 19.04.2018

Kundennr. 140003156

## PRÜFBERICHT 2752719 - 804600

Auftrag **2752719 01153-202-KCK BBP "Südöstliches Ortsrand Ebershausen"**  
 Analysenr. **804600**  
 Probeneingang **16.04.2018**  
 Probenahme **11.04.2018 - 12.04.2018**  
 Probenehmer **Mignogna/Schnatterer**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Trockensubstanz	%	°	<b>86,1</b>	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			<b>4,8</b>	0	DIN ISO 10390
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		<b>9,1</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		<b>10</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>25</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>10</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>21</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>40,0</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	ISO 22155
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	ISO 22155

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

Datum 19.04.2018  
 Kundennr. 140003156

**PRÜFBERICHT 2752719 - 804600**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 22155
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 22155
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
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN EN 15308
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		<b>7,06</b>	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
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	<b>0,005</b>	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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe.

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

Beginn der Prüfungen: 16.04.2018  
 Ende der Prüfungen: 19.04.2018

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 Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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 19.04.2018  
Kundennr. 140003156

## PRÜFBERICHT 2752719 - 804600

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "D. Krüger", is written over the printed name of the contact person.

**AGROLAB Labor GmbH, Daniel Krüger, Tel. 08765/93996-57**  
**Daniel.Krueger@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.

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

ING. GES. F. BAUWESEN GMBH KLING CONSULT  
 BURGAUERSTR. 30  
 86381 KRUMBACH

Datum 19.04.2018

Kundennr. 140003156

**PRÜFBERICHT 2752719 - 804601**

Auftrag **2752719 01153-202-KCK BBP "Südöstliches Ortsrand Ebershausen"**  
 Analysennr. **804601**  
 Probeneingang **16.04.2018**  
 Probenahme **11.04.2018 - 12.04.2018**  
 Probenehmer **Mignogna/Schnatterer**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Trockensubstanz	%	°	<b>88,6</b>	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)			<b>4,9</b>	0	DIN ISO 10390
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		<b>9,2</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		<b>7,1</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>17</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>8,2</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>18</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>34,2</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	ISO 22155
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	ISO 22155

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

Datum 19.04.2018  
 Kundennr. 140003156

**PRÜFBERICHT 2752719 - 804601**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 22155
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 22155
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
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN EN 15308
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		<b>7,44</b>	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe.

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

Beginn der Prüfungen: 16.04.2018  
 Ende der Prüfungen: 19.04.2018

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 Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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 19.04.2018  
Kundennr. 140003156

## PRÜFBERICHT 2752719 - 804601

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "D. Krüger", is written over the printed name of the contact person.

**AGROLAB Labor GmbH, Daniel Krüger, Tel. 08765/93996-57**  
**Daniel.Krueger@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.

## Homogenbereiche nach DIN 18300:2016 (GK 2 / 3)

Homogenbereich	A 1	A 2	B	C
Bodenschicht (Bezeichnung gemäß Gutachten)	Deckschichten - bindig -	Deckschichten - sandig -	quartäre Kiese	Tertiäruntergrund (Flinzsande)
Bodengruppe (DIN 18196)	UL, UM, TL, TM	SU, SU*	GU, GU*	SU, SU*
Korngrößenverteilung (Körnungsbänder)	siehe Anlage 6.2.1	siehe Anlage 6.2.2	siehe Anlage 6.2.3	siehe Anlage 6.2.4
Anteil an Steinen [%]	0	0 - 2	0 - 10	0 - 5 *)
Anteil an Blöcken und großen Blöcken [%]	0	0	0 - 2	0 - 2 *)
Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	1,8 - 2,0	1,8 - 2,0	1,9 - 2,1	2,0 - 2,2
Undrained Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]	10 - 50	--	--	--
Wassergehalt im ungesättigten Bereich [%]	10 - 50	5 - 25	5 - 20	5 - 25
Konsistenzzahl I <sub>c</sub> (Konsistenz)	0,5 - 1,0 (weich bis steif)	--	--	--
Plastizitätszahl I <sub>p</sub> (Plastizität)	7 - 30 (leicht - mittel)	--	--	--
bezogene Lagerungsdichte I <sub>b</sub> (Lagerungsichte)	--	< 0,35 (locker)	0,35 - 0,65 (mitteldicht)	> 0,35 (mitteldicht)
Organischer Anteil [%]	< 5	< 5	< 2	< 2
Schadstoffbelastung nach DepV	Z 0	Z 1.1	nicht bestimmt	nicht bestimmt

\*) = diagenetische Verfestigung und Sandsteinlagen können generell nicht ausgeschlossen werden

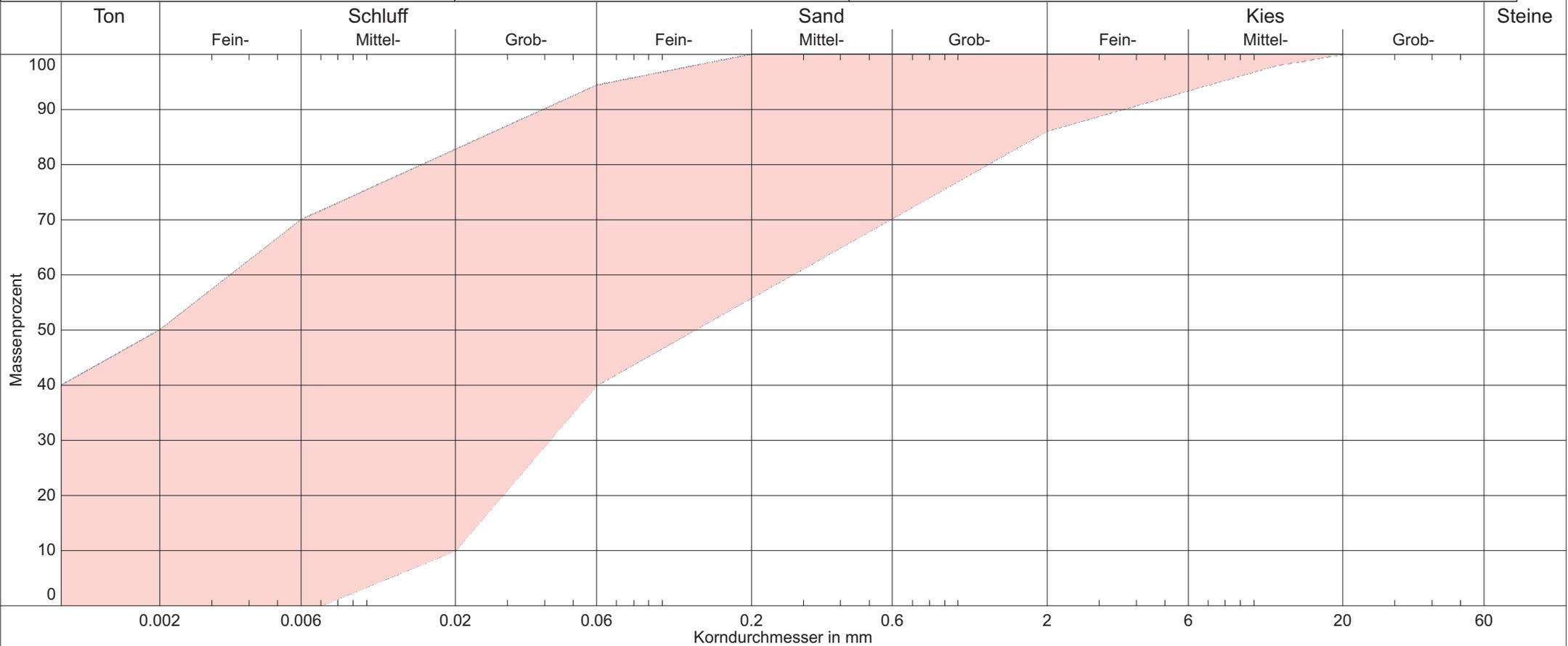


KLING CONSULT GMBH  
 BURGAUER STRASSE 30  
 86381 KRUMBACH  
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

# Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"
Projektnummer	1153-405-KCK
Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen
Anlage	6.2.1
Datum	.
Entnahmedatum	.
Art der Entnahme	.



Linien	— Siebung			
Entnahmetiefe:				
Entnahmestelle:				
Bodenart	bindige Deckschichten			

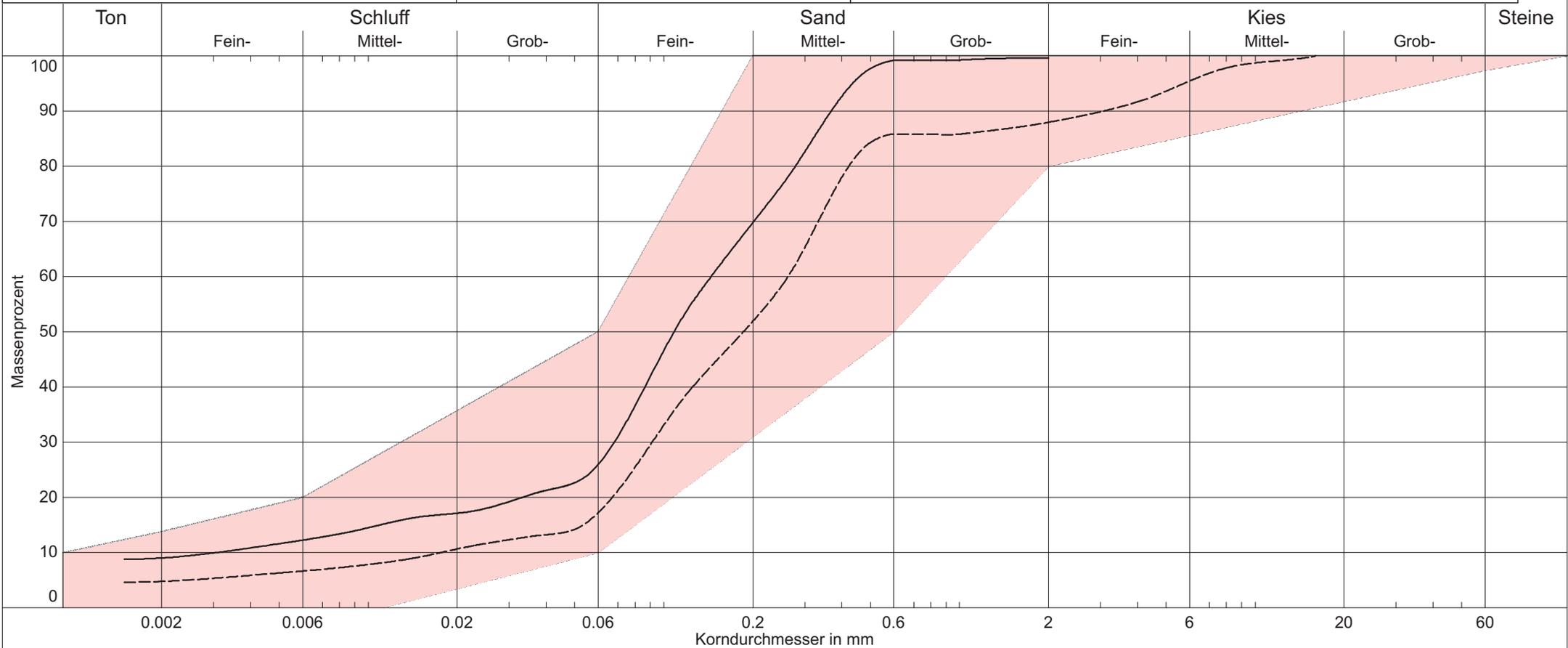


KLING CONSULT GMBH  
 BURGAUER STRASSE 30  
 86381 KRUMBACH  
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

# Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"
Projektnummer	1153-405-KCK
Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen
Anlage	6.2.2
Datum	.
Entnahmedatum	.
Art der Entnahme	.



Linien	—— RKS 3/ 3,5 m	----- RKS 3/ 4,5 m		
Entnahmetiefe:	3,5 m	4,5 m		
Entnahmestelle:	RKS 3	RKS 3		
Bodenart	sandige Deckschichten	sandige Deckschichten		

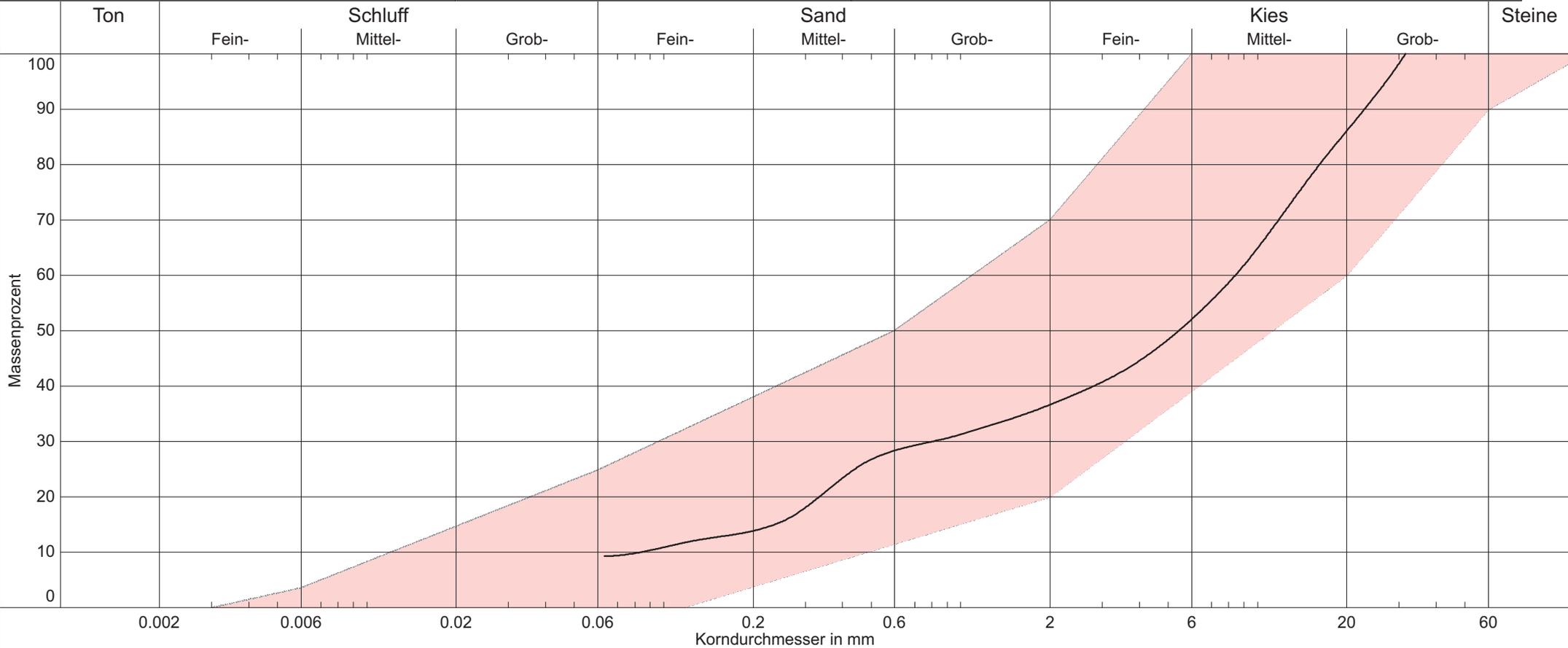


KLING CONSULT GMBH  
 BURGAUER STRASSE 30  
 86381 KRUMBACH  
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"
Projektnummer	1153-405-KCK
Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen
Anlage	6.2.3
Datum	.
Entnahmedatum	.
Art der Entnahme	.



Linien	— RKS 4/ 2,3 m			
Entnahmetiefe:	2,3 m			
Entnahmestelle:	RKS 4			
Bodenart	quartäre Kiese			

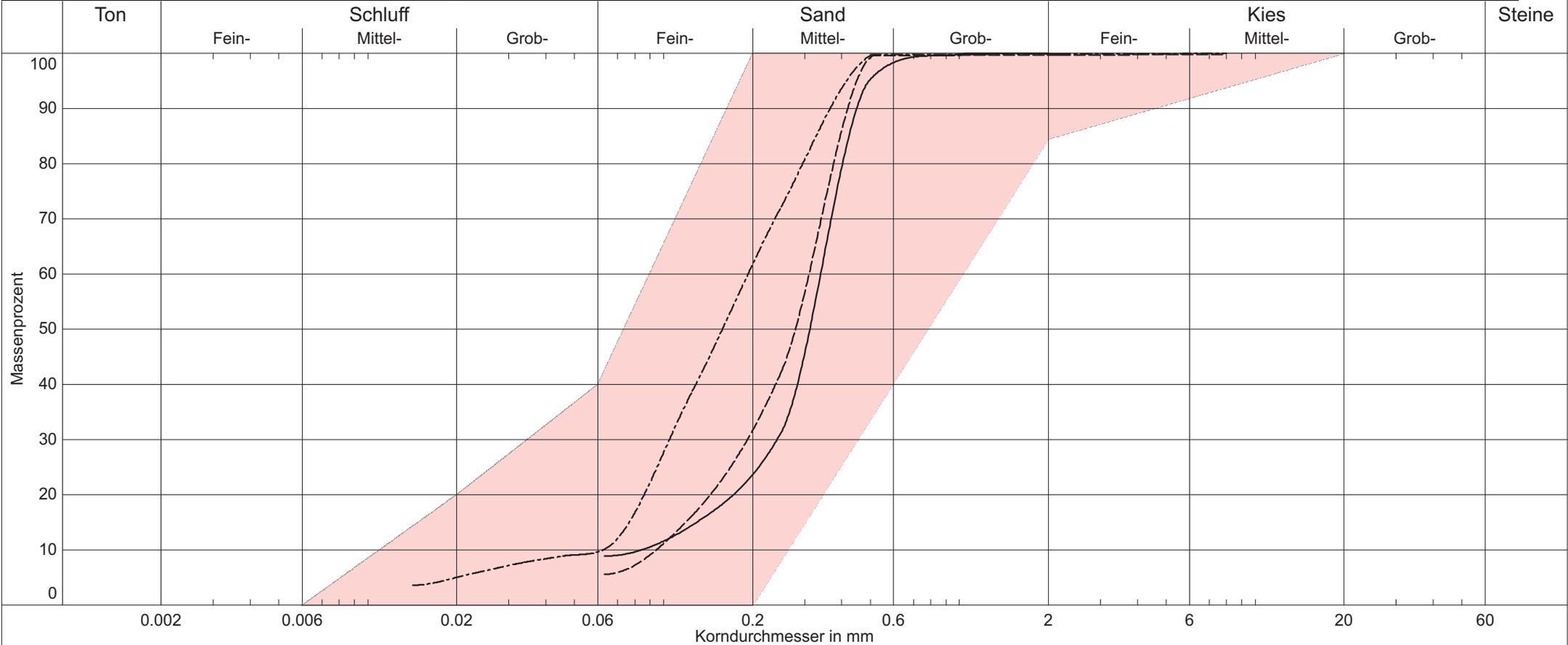


KLING CONSULT GMBH  
 BURG AUER STRASSE 30  
 86381 KRUMBACH  
 TEL 08282/994-0 FAX 994-110

# Kornverteilung

DIN 18 123-5/-7

Projekt	Ebershausen, BBP "südöstlicher Ortsrand"
Projektnummer	1153-405-KCK
Auftraggeber	Gemeinde Ebershausen
Anlage	6.2.4
Datum	.
Entnahmedatum	.
Art der Entnahme	.



Linien	—— RKS 1/ 4,5 m	----- RKS 2/ 3,9 m	----- RKS 4/ 5,0 m		
Entnahmetiefe:	4,5 m	3,9 m	5,0 m		
Entnahmestelle:	RKS 1	RKS 2	RKS 4		
Bodenart	Flinzsande	Flinzsande	Flinzsande		