

Projektnummer: **120213**

Ausfertigung: **1/4**

Datum: **18. August 2021**

---

**Baugrunduntersuchung für den Bebauungsplan Wohngebiet Schäferberg  
Burtenbach**

Auftraggeber:

**Markt Burtenbach  
Rathausgäßchen 1  
89349 Burtenbach**

---

**Bearbeiter: Diplom-Geograph Oliver Weiser**

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Kapitel</b>		<b>Seite</b>
<b>1.</b>	<b>Ausgangslage und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Durchgeführte Untersuchungen</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Untersuchungsergebnisse</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Geologie</b>	<b>4</b>
<b>3.2</b>	<b>Angetroffene Schichten</b>	<b>4</b>
<b>3.3</b>	<b>Lagerungsdichte der angetroffenen Schichten</b>	<b>5</b>
<b>3.4</b>	<b>Grundwasser</b>	<b>5</b>
<b>3.5</b>	<b>Homogenbereiche mit Bodenkennwerten nach DIN 18300</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Gründungsempfehlung</b>	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>Allgemeine Gründungsfolgerungen</b>	<b>7</b>
<b>4.2</b>	<b>Bemessungswerte unterkellerte Gebäude</b>	<b>8</b>
<b>4.3</b>	<b>Bettungsmodul unterkellerte Gebäude</b>	<b>8</b>
<b>4.4</b>	<b>Tiefgründung mittels Bohrpfählen nicht unterkellerte Gebäude</b>	<b>9</b>
<b>4.5</b>	<b>Flachgründung nach Rüttelstopfverdichtung nicht unterkellerte Gebäu</b>	<b>9</b>
<b>4.6</b>	<b>Flachgründung nach Bodenverbesserung mit CSV-Säulen nicht unter</b>	<b>10</b>
<b>4.7</b>	<b>Herstellung befahrbares Arbeitsplanum nicht unterkellerte Gebäude</b>	<b>11</b>
<b>4.8</b>	<b>Wasserdurchlässigkeit / Niederschlagsversickerung</b>	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>Angaben zur Bauausführung</b>	<b>12</b>
<b>5.1</b>	<b>Nachverdichtung der Gründungssohle unterkellerte Gebäude</b>	<b>12</b>
<b>5.2</b>	<b>Bodenaustausch unterkellerte Gebäude</b>	<b>12</b>
<b>5.3</b>	<b>Herstellung der Baugrube</b>	<b>12</b>
<b>5.4</b>	<b>Bauwerkshinterfüllung</b>	<b>13</b>
<b>5.5</b>	<b>Schutz gegen Wasser / Wasserhaltung / Auftriebssicherheit</b>	<b>13</b>
<b>5.6</b>	<b>Kampfmittel</b>	<b>13</b>
<b>5.7</b>	<b>Erdbebenzone</b>	<b>13</b>
<b>6.</b>	<b>Abfalltechnische Untersuchungen</b>	<b>13</b>
<b>7.</b>	<b>Schlussbemerkungen</b>	<b>15</b>

## **Anhang**

- 1 Schichtprofile
- 2 Rammdiagramme
- 3 Laborprotokolle der mechanischen Bodenuntersuchungen
- 4 Fundamentdiagramme
- 5 Analysentabellen– abfalltechnische Zuordnung
- 6 Laborprotokolle der abfalltechnischen Bodenuntersuchung

## **Anlagen**

- 1 Übersichtslageplan
- 2 Lageplan der Aufschlusspunkte mit Lößlehm-mächtigkeiten

## 1. Ausgangslage und Aufgabenstellung

Die Marktgemeinde Burtenbach erstellt den Bebauungsplan für das Wohngebiet Schäferberg in Burtenbach.

Die Lage des geplanten Baubereichs ist dem Übersichtslageplan der Anlage - 1 zu entnehmen.

Das Baugebiet liegt am östlichen Ortsrand von Burtenbach nördlich der Straße Schäferberg und östlich der Wohnbebauung am Ahornweg. Das Gelände wird derzeit landwirtschaftlich genutzt (Grünland und Ackerland).

Das Gelände erstreckt sich über eine von Nord nach Süd verlaufende Böschung. Dabei steigt es von West nach Ost bis zur Böschungsoberkante an um anschließend Richtung Nordost wieder langsam zu fallen. Die Geländehöhe schwankt stark zwischen ca. 511,5 mNN und 514,5 mNN. Die vorgenannte Böschung weist eine Höhe von 1,5-2 m auf. Dabei handelt es sich offensichtlich nicht um eine natürliche Hangkante sondern um einen künstlichen Geländeeinschnitt

Für die Neubebauung wird die derzeitige Geländeoberfläche als Ausgangshöhe angenommen.

Gemäß Untersuchungsauftrag soll für den vorgenannten Baubereich eine Baugrunduntersuchung durchgeführt und die Ergebnisse als Baugrundgutachten vorgelegt werden.

## 2. Durchgeführte Untersuchungen

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung wurden die folgenden Aufschlussarbeiten durchgeführt:

- 5 nicht verrohrte Rammkernsondierbohrungen DN 60-80 (RKS1 bis RKS5) zur Entnahme von Bodenproben und Aufnahme der Schichtenfolge auf jeweils 5,0 m uGOK.
- 4 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH1, DPH 2, DPH4, DPH5) zur Feststellung der Lagerungsdichte des Bodens auf jeweils 5,0 m uGOK.

Die Aufschlusspunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan in Anlage - 2 zu entnehmen. Die Höhen sind nachfolgend aufgeführt:

RKS1: 513,35 mNN	DPH1: 513,85 mNN
RKS2: 513,30 mNN	DPH2: 512,65 mNN
RKS3: 512,35 mNN	DPH4: 513,40 mNN
RKS4: 512,90 mNN	DPH5: 511,45 mNN
RKS5: 511,65 mNN	

Die Rammkernsondierbohrungen wurden ingenieurgeologisch nach DIN 4022 aufgenommen. Die Ergebnisse der Schichtaufnahme sind in Anhang - 1 als Schichtprofile nach DIN 4023 dokumentiert.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind in Anhang - 2 als Rammprogramme nach DIN 4094 graphisch dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden zur weiteren bodenmechanischen bzw. abfalltechnischen Klassifizierung gestörte Bodenproben entnommen und zur Untersuchung ins Labor der Firma AMM in Augsburg (Bodenmechanik) bzw. Agrolab in Bruckberg (Abfalltechnik) gebracht. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Anhang - 3 dokumentiert. Die abfallrechtlichen Laborprüfberichte sind Anhang - 6 zu entnehmen.

### **3. Untersuchungsergebnisse**

#### **3.1 Geologie**

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich mindelzeitlicher Schmelzwasserschotter die von pleistozänen Lößlehmen überlagert werden. Nach der geologischen Karte von Bayern sind quartäre Sedimente in Form von Kiesen unterhalb feinsandig toniger Schluffe zu erwarten.

Unter den Kiesen stehen tertiäre Schichten der oberen Süßwassermolasse aus dem Miozän an. Sie bestehen aus Wechsellagerungen von Tonen, Schluffen und Sanden.

#### **3.2 Angetroffene Schichten**

Mit den Bohrungen wurde der folgende Schichtverlauf angetroffen:

In allen Bohrungen wurde zuoberst eine künstliche Auffüllung in Mächtigkeiten zwischen 0,3 bis 0,5 m festgestellt. Dabei handelt es sich um den landwirtschaftlich überprägten Mutterboden mit Fremdbestandteilen in Form von geringfügigen Ziegelresten.

In RKS1 folgt unter dem vorgenannten Mutterboden bis 2,5 m Tiefe umgelagerter Lößlehm mit Fremdbeimengungen in Form von geringfügigen Ziegelresten. In den verbleibenden Bohrungen RKS2 bis RKS5 folgt unter dem Mutterboden Lößlehm bis in Tiefen zwischen 1,6 m (RKS3) und 4,4 m (RKS4).

Der Lößlehm wird unterlagert von den Sanden der Oberen Süßwassermolasse (OSM) bis zur Endtiefe der Bohrungen in 5 m uGOK.

Die gemäß geologischer Karte zwischen Sanden und Lößlehm eingeschalteten Kiese konnten in keiner Bohrung festgestellt werden.

Der jeweilige Schichtverlauf der Bohrungen ist in Anhang - 1 als Schichtprofil graphisch dargestellt.

Die angetroffenen Schichten (Lößlehme und Sand) bestätigen nur teilweise die geologischen Annahmen. Die erwarteten Kiese fehlen vollständig.

### **3.3 Lagerungsdichte der angetroffenen Schichten**

Anhand der bei den Rammsondierungen ermittelten Schlagzahlen kann die Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der angetroffenen Schichten wie folgt beurteilt werden:

- Für die Lößlehme (inkl. umgelagerte Lößlehme in RKS1) ist überwiegend von weicher und nur untergeordnet von steifer Konsistenz auszugehen. Eine Ausnahme stellen die Lößlehme in RKS4 ab 3,6 m uGOK dar. Sie sind ab der vorgenannten Tiefe von halbfester Konsistenz.
- Die Sande der OSM unterhalb der Lößlehme sind überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert.

### **3.4 Grundwasser**

In den unverrohrten Bohrungen war auf Grund von kollabierenden Bohrlöchern nach Ziehen des Bohrgestänges kein Grundwasserstand messbar.

Langjährige Messungen des Grundwasserstands im Untersuchungsbereich liegen uns nicht vor.

Angaben zum Bemessungswasserstand sind auf Basis der durchgeführten Untersuchungen nicht möglich.

Auf Grund der festgestellten teildurchlässigen Böden ist jedoch mit auftretendem Schichtwasser zu rechnen.

### **3.5 Homogenbereiche mit Bodenkennwerten nach DIN 18300**

In Anlehnung an DIN 1055 sowie nach den Ergebnissen der Aufschlussarbeiten und Laboruntersuchungen können die anstehenden Böden in nachfolgende Homogenbereiche eingeteilt werden und den in nachfolgender Tabelle aufgeführten Bodenkennwerten zugeordnet werden:

	Homogenbereiche DIN 18300		
	A	B	C
Bezeichnung	Mutterboden	Lößlehm	Sand
Bodenart	Schluff, feinsandig bis mittelsandig, teilw. schwach kiesig,  geringfügige Ziegelreste	Schluff, feinsandig, schwach kiesig  teilw. umgelagert Ziegelreste	Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig bis kiesig
max/min. Tiefenlage [uGOK]	0 – 0,3/0,5 m	0,3/0,5 – 1,6/4,4 m	1,6/4,4 m – >5 m
Bodenklasse DIN 18196	OU	TL	SU/SU*
Steine, Blöcke und große Blöcke DIN EN ISO 14688-1	>63-200 mm: 0-2%	>63-200 mm: 0-2%	>63-200 mm: 0-5%
Zustandsform/ Lagerungsdichte	weich-steif	weich-steif	mitteldicht-dicht
Wichte erdfeucht cal $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	14-17	20-20,5	19-20
Wichte wassergesättigt cal $\gamma_r$ [kN/m <sup>3</sup> ]	-	-	21-22
Wichte unter Auftrieb cal $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	4-7	10-10,5	11-12
Kohäsion drainiert cal $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0	0-2	-
Kohäsion undrainiert cal $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	10-20	0-15	-

	Homogenbereiche DIN 18300		
	A	B	C
Bezeichnung	Mutterboden	Lößlehm	Sand
Reibungswinkel cal $\varphi'$ [°]	15	27,5	32,5-35
Steifemodul cal $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	-	2-5	60-80
Frostempfindlich- keitsklasse ZTVE-StB 09	F3	F3	F2-F3
Wasser- durchlässigkeit m/s	-	$10^{-7}$ bis $10^{-8}$	$1 \times 10^{-4}$ bis $1,2 \times 10^{-6}$

Tabelle 1: Homogenbereiche mit Bodenkennwerten

#### 4. Gründungsempfehlung

##### 4.1 Allgemeine Gründungsfolgerungen

Für die Gründungsempfehlung gehen wir bei einer frostfreien Gründung ohne Unterkellerung von 1,0 m uGOK (entspricht Frosteindringtiefe) aus. Mit Unterkellerung beträgt die Gründungstiefe ca. 3 m uGOK.

Die Gründungssohle liegt bei Gebäuden ohne Unterkellerung überwiegend im weichen (untergeordnet steifen) Lößlehm. Die Lößlehme sind auf Grund ihrer weichen Konsistenz für die Abtragung von Lasten ungeeignet und scheiden daher als Gründungshorizont aus.

Die unter den Lößlehm anstehenden Sande weisen mitteldichte bis dichte Lagerung auf und sind als gründungsfähige Bodenschicht einzustufen. Sie stehen jedoch erst ab Tiefen zwischen 1,6 m bis 4,4 m uGOK an.

Die Gründung von unterkellerten Gebäuden kann als Flachgründung in den vorgenannten Sanden erfolgen. Dies gilt jedoch nur für Bereiche, in denen die Lößlehm-mächtigkeiten die Gründungstiefe nicht überschreiten. In Bereichen mit größeren Lößlehm-mächtigkeiten (bis zu 4,4 m) ist hierfür ein Austausch der Lößlehme bis zu den Sanden oder alternativ Tiefgründungsmaßnahmen wie bei nicht unterkellerten Gebäuden (s.u.) erforderlich.

Bei Ausführung der Gebäude ohne Unterkellerung beträgt der Abstand zwischen Gründungssohle und gründungsfähigen Schichten (quartäre Kiese) ca. 1,6 bis 4,4 m. Von einem Bodenaustausch bis zu den gründungsfähigen Schichten ist auf Grund der vorgenannten Mächtigkeit aus Kostengründen abzuraten.



Als Gründungsmöglichkeit ergibt sich bei der vorliegenden Baugrundsituation für nicht unterkellerte Gebäude eine Tiefgründung mittels Bohrpfählen insbesondere bei hohen Lasten und geringer Setzungstoleranz. Als Gründungshorizont für die Pfähle sind die Sande geeignet.

Eine ggf. kostengünstige Alternative zu Bohrpfählen stellt die Verbesserung des Baugrunds mittels Rüttelstopfverdichtung dar. Dabei wird der vorhandene Baugrund so verbessert und vereinheitlicht, dass anschließend eine Flachgründung mit Fundamenten bzw. Bodenplatte möglich wird. Bei höheren Lasten mit verminderter Setzungstoleranz können auch vermörtelte Stopfsäulen verwendet werden, die zugleich höhere Bodenpressungen ermöglichen.

Eine weitere Alternative zu Bohrungen sind sogenannte CSV-Säulen, bei denen der Baugrund ebenfalls so verbessert wird, dass auch höhere Lasten setzungsarm abgetragen werden.

#### 4.2 Bemessungswerte unterkellerte Gebäude

Für die Ermittlung der Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands wurden beispielhaft Setzungs- und Grundbruchberechnungen (EC 7) ausgeführt. Dazu wurde vorausgesetzt, dass die Gründung von unterkellerten Gebäuden in den mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden erfolgt bzw. auf dem ordnungsgemäß hergestellten Bodenaustausch (vgl. Kap. 5.2). Als Einbindetiefe (Mächtigkeit Fundamente) wurden 0,5 m angenommen.

Die Berechnungsergebnisse sind in Anhang - 4 für Streifenfundamente und für Einzelfundamente als Fundamentdiagramme aufgetragen. Den Diagrammen kann in Abhängigkeit von der Fundamentbreite unter Setzung der jeweilige Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands entnommen werden. Die Grundbruchsicherheit ist durch die obere diagonale Linie begrenzt. Die Bodenpressungen sind so festzulegen, dass eine Setzung von 2,5 cm nicht überschritten wird.

Die Berechnungen gelten für mittig und senkrecht belastete Einzel- und Streifenfundamente. Für aussermittig und schräg belastete Fundamente ist in einfachen Fällen die Fundamentbreite entsprechend DIN 1055 auf die Fundamentbreite  $b'$  zu reduzieren. Für die Dimensionierung hochbelasteter Fundamente sollen Setzungs- und Grundbruchberechnungen für die schräge und aussermittige Belastung ausgeführt werden.

#### 4.3 Bettungsmodul unterkellerte Gebäude

Für die Bemessung einer Bodenplatte wurde der Bettungsmodul ermittelt. Hierzu erfolgten Setzungsberechnungen. Aus den berechneten Setzungen und einer Bodenpressung von  $\sigma = 50 \text{ kN/m}^2$  (angenommen) ergibt sich folgender Bettungsmodul:

$$k_s = 25 \text{ MN/m}^3$$

Zugrunde gelegt wurde die Gründung einer Bodenplatte in den mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden bzw. auf dem ordnungsgemäß hergestellten Bodenaustausch (vgl. Kap. 5.2). Dabei ist mit Setzungen von  $s = 2 \text{ cm}$  zu rechnen.

Bei signifikanten Abweichungen von der angenommenen Bodenpressung ist eine Neubemessung des Bettungsmoduls erforderlich.

#### 4.4 Tiefgründung mittels Bohrpfählen nicht unterkellerte Gebäude

Zur Abtragung von hohen Lasten mit geringer Setzungstoleranz empfiehlt sich die Tiefgründung mittels Bohrpfählen. Die Lastabtragung erfolgt dabei in den zwischen 1,6-4,4 m uGOK anstehenden mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden. Die Einbindung der Pfähle in die Sande sollte dabei min. 2 m betragen.

Für die Pfahlbemessung sind die Lößlehme nur untergeordnet relevant. Maßgeblich sind die Sande ab 1,6-4,4 m uGOK über die die Lasten mittels Mantelreibung und Spitzendruck abgetragen werden können. Dabei können überschlägig auf Grundlage der DIN 1054 folgende Werte angesetzt werden:

Schichtbezeichnung/ Lagerungsdichte/ Konsistenz	Bruchwert Spitzendruck [MN/m <sup>2</sup> ]	Bruchwert Mantelreibung [MN/m <sup>2</sup> ]
Lößlehm weich	-	0,01
Sand, mitteldicht bis dicht	0,5 – 0,8	0,04 – 0,07

Tabelle 2: Bruchwerte Spitzendruck und Mantelreibung

Der Widerstand der Pfähle gegen Horizontalverschiebung ist mit Probelastungen festzulegen. Der Bettungsmodul der jeweiligen Bodenschicht darf nach der Formel  $k_s = E_s / D$  ermittelt werden. Dabei steht  $E_s$  für den Steifemodul der Bodenschicht und  $D$  für den Pfahlschaftdurchmesser.

Bei den o. g. Werten für Spitzendruck und Mantelreibung ist mit Setzungen der Pfähle von  $s = 0,02-0,03 \times D$  zu rechnen.

#### 4.5 Flachgründung nach Rüttelstopfverdichtung nicht unterkellerte Gebäude

Eine Alternative zur Herstellung von Bohrpfählen stellt die Verbesserung des Baugrunds durch die Rüttelstopfverdichtung dar. Hierbei wird mit einem Tieferüttler der nicht tragfähige Baugrund verdrängt. Beim Herausziehen des Rüttlers wird Kiesmaterial (optional vermörtelt) in den entstandenen Hohlraum eingefüllt. Die Verdichtung des Kiesmaterials erfolgt durch erneutes Absenken des Rüttlers. Dieser Vorgang wird im Abstand von ca. 50 cm wiederholt. Abhängig von der Konsistenz bzw. Lagerungsdichte des zu verbes-

sernden Bodens ergibt sich das erforderliche Volumen des Kiesmaterials, welches in die umgebenden Böden eindringt und diese verdichtet bzw. bei vermörteltem Kies auch verfestigt.

Die Tiefe der Rüttelstopfsäulen ist von den abzutragenden Lasten abhängig. Im vorliegenden Fall sind die Rüttelstopfsäulen voraussichtlich bis auf die mitteldicht bis dicht gelagerten Sande in ca. 1,6-4,4 m uGOK oder lastabhängig auch tiefer abzuteufen.

Durch die Maßnahme wird der Baugrund unter den Fundamenten verbessert und vereinheitlicht. Die Stopfsäulen sind nicht als pfahlähnliches Gründungselement einzustufen. Es entsteht ein verbesserter Baugrund mit verbesserten Eigenschaften (Verbesserung der Bodenkenwerte).

Die Wirkung der Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfsäulen ist abhängig vom Säulenraster. Die erforderliche Rasterung ist vom Hersteller auf Grundlage des Lastenplans festzulegen.

Nach Ausführung der Rüttelstopfverdichtung ist über den Stopfsäulen eine Ausgleichsschicht (Mächtigkeit 0,5 m) aus verdichtungsfähigem Kiesmaterial aufzutragen. Der Kies ist mit geeignetem Verdichtungsgerät auf einen Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100 \%$  zu verdichten. Auf der OK Ausgleichsschicht ist mittels statischem Plattendruckversuch ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 100 \text{ MPa}$  nachzuweisen.

Die OK Ausgleichsschicht stellt dann die Gründungssohle für die Fundamente dar.

Zur Planung kann bei Rüttelstopfsäulen mit zulässigen Bodenpressungen bis ca. 200 - 250 kN/m<sup>2</sup> gerechnet werden. Bei Ausführung von vermörtelten Säulen sind zulässige Bodenpressungen bis ca. 400 - 500 kN/m<sup>2</sup> möglich.

Auf Grund der Schwingungen, die mit dem Rüttelstopfverfahren einhergehen, ist im Vorfeld der Maßnahme zu prüfen, ob negative Auswirkungen auf die unmittelbar benachbarten Gebäuden zu erwarten sind.

#### **4.6 Flachgründung nach Bodenverbesserung mit CSV-Säulen nicht unterkellerte Gebäude**

Beim sogenannten CSV-Verfahren (combined vertical soil stabilisation) wird mit einer mäklergeführten Schnecke ein Gemisch aus Sand und Zement in den Untergrund verpresst. Das Sand-Zement-Gemisch bindet mittels Bodenfeuchtigkeit ab und entzieht dem umgebenden Boden Wasser, was mit einer Erhöhung der Konsistenz des Bodens einhergeht. Gleichzeitig wird durch das Einbringen der Schnecke der anstehende Boden verdrängt (kein anfallendes Bohrgut) und sukzessive verdichtet.

Die Schnecke wird bis zu einem geräteabhängigen Eindringwiderstand (50 bis 80 kN) in den Boden eingebracht. Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass die CSV-Säulen frühestens beim Erreichen der mitteldicht bis

dicht gelagerten Sande (ab ca. 1,6-4,4 m uGOK) ihre Endtiefe erreichen oder lastabhängig auch tiefer.

Die CSV-Säulen stellen eine Bodenverbesserung dar, welche die Tragfähigkeitseigenschaften des Bodens erhöht. Die Gründung ist als Flachgründung zu planen. Dabei sind in Abhängigkeit der Rasterung Bodenpressungen bis 300 kN/m<sup>2</sup> erreichbar. Die Rasterung ist in Abhängigkeit der abzutragenden Lasten mit dem Hersteller der CSV-Säulen festzulegen.

#### 4.7 Herstellung befahrbares Arbeitsplanum nicht unterkellerte Gebäude

Für die Erstellung von Bohrpfählen oder alternativ die Ausführung von Rüttelstopfsäulen oder CSV-Säulen ist die Herstellung eines befahrbaren Arbeitsplanums (Fahrzeuge teilweise >40 t) erforderlich.

Die Oberkante des Arbeitsplanums liegt voraussichtlich bei ca. 0,5 m uGOK.

Da die in dieser Tiefe anstehenden Lößlehme keine ausreichende Lagerungsdichte aufweisen, um ein befahrbares Arbeitsplanum zu schaffen, empfehlen wir das folgende Vorgehen.

- Abtrag von Lößlehm bis ca. 1 m uGOK und Einbau von verdichtungsfähigem Kiesmaterial bis ca. 0,5 m uGOK.

Der Einbau von Kiesmaterial hat in Lagen von max. 0,4 m unter Verdichtung mit geeignetem Verdichtungsgerät zu erfolgen.

#### 4.8 Wasserdurchlässigkeit / Niederschlagsversickerung

Um den anstehenden Baugrund bezüglich seiner Sickerfähigkeit zu beurteilen wurde aus den vorliegenden Laborergebnissen die Wasserdurchlässigkeit ermittelt. Daraus ergeben sich die folgenden Durchlässigkeitsbeiwerte:

**Lößlehm:**  $k_f = 10^{-7} - 10^{-8} \text{ m/s}$

**Sande:**  $k_f = 1 \times 10^{-4} - 1,2 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

Nach DIN 18130 ist der Lößlehm als „schwach durchlässig“ einzustufen. Die Sande sind als „durchlässig“ bis „schwach durchlässig“ einzustufen.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ Stand April 2015 „liegt der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich etwa in einem  $k_f$ -Bereich von  $1 \times 10^{-3}$  bis  $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ “. „Die Mächtigkeit des Sickerbereichs sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten“.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse unterschreitet der Lößlehm die Vorgaben des DWA-A 138 an den  $k_f$ -Bereich deut-

lich. Er scheidet daher als sickerfähige Schicht aus. Die Sande mit  $k_f = 1 \times 10^{-4} - 1,2 \times 10^{-6}$  m/s erfüllen die Vorgaben.

Die Anforderung an die Mächtigkeit des Sickerraums kann mangels Kenntnissen zum Grundwasserstand (vgl. Kap. 3.4) nicht bewertet werden.

## **5. Angaben zur Bauausführung**

### **5.1 Nachverdichtung der Gründungssohle unterkellerte Gebäude**

Eine durch den Aushub unvermeidliche Auflockerung der Gründungssohle ist durch ordnungsgemäße Nachverdichtung mit geeignetem Verdichtungsgerät zu beseitigen.

Auf der Gründungssohle (Kies) ist mittels statischem Plattendruckversuch ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  und ein Verdichtungsverhältnis  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$  nachzuweisen. Ansonsten ist ein Bodenaustausch von 0,5 m wie in Kap. 5.2 beschrieben erforderlich

### **5.2 Bodenaustausch unterkellerte Gebäude**

Sofern die Gründungssohle oberhalb der Sande in den Lößlehmen zum Liegen kommt ist ein Bodenaustausch erforderlich.

Für den Bodenaustausch ist verdichtungsfähiges Kiesmaterial der Boden Gruppen GW/GI nach DIN 18196 zu verwenden. Alternativ kann güteüberwachtes Betonrecycling verwendet werden.

Der Bodenaustausch ist den mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden aufzusetzen.

Das Material ist in Lagen von max. 0,4 m einzubauen und mit geeignetem Verdichtungsgerät zu verdichten. Dabei ist je Lage mittels statischem Plattendruckversuch ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 100 \text{ MPa}$  und ein Verdichtungsverhältnis  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$  nachzuweisen.

Der Bodenaustausch muss sich über den Lastausbreitungsbereich der Fundamente ( $45^\circ$ ) erstrecken.

### **5.3 Herstellung der Baugrube**

Für die Herstellung und Sicherung der Baugrube sind die Angaben der DIN 4124 einzuhalten. Die Baugrubenwände können frei geböschert mit einer Neigung von max.  $45^\circ$  hergestellt werden, solange kein Grundwasseranstieg über 1 m unter Baugrubensohle erfolgt. Dies ist für eine Tiefe der Baugrube von max. 5 m gültig. Für Baugruben die tiefer ausgeführt werden und bei Überschreitung der o. g. Böschungsneigung ist die Standsicherheit der Böschung nach DIN 4084 nachzuweisen. Dies gilt ebenso für Stapellasten neben der Böschungskante sowie für die Gründung von Baukränen.

Die Böschungswände der Baugrube sind mit Folie gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

#### **5.4 Bauwerkshinterfüllung**

Die im Rahmen eines Aushubs anfallenden Lößlehme sind auf Grund ihrer bindigen Anteile als nicht verdichtungsfähig einzustufen. Das Material kann für die Bauwerkshinterfüllung nicht verwendet werden. Wir empfehlen die Verwendung von verdichtungsfähigem Kiesmaterial. In Bereichen die überbaut werden ist bis zur Frosteindringtiefe Kiesmaterial der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) zu verwenden.

Das Kiesmaterial für die Bauwerkshinterfüllung ist in Lagen von max. 0,4 m einzubauen und mit geeignetem Verdichtungsgerät zu verdichten. Die Verdichtung ist mittels Rammsondierungen zu überprüfen. Dabei sind bei Verwendung der schweren Rammsonde (DPH) Schlagzahlen  $n_{10} \geq 10$  nachzuweisen.

#### **5.5 Schutz gegen Wasser / Wasserhaltung / Auftriebssicherheit**

Kenntnisse zum Grundwasserstand liegen uns nicht vor (vgl. Kap. 3.4). Mit Schichtwasser ist in den teildurchlässigen Böden zu rechnen. Wir empfehlen daher sämtliche unterirdische Bauteile in wasserdichter Bauweise (WU-Beton auszuführen).

Ein Eindringen von Grundwasser bzw. Schichtwasser in die Baugrube ist nicht auszuschließen. Auf Grund der gering durchlässigen Böden (Lößlehm) ist insbesondere bei nasser Witterung der Aufstau von Oberflächenwasser in der Baugrube nicht ausgeschlossen. Aus diesem Grund ist eine ausreichend dimensionierte Wasserhaltung vorzuhalten, auch um die Auftriebssicherheit bereits teilhergestellter Bauteile zu gewährleisten.

#### **5.6 Kampfmittel**

Wir empfehlen vor Beginn der Erdarbeiten die Kampfmittelfreiheit für den gesamten Aushubbereich nachzuweisen bzw. die Aushubmaßnahmen kampfmitteltechnisch zu begleiten.

#### **5.7 Erdbebenzone**

Das Untersuchungsgebiet liegt in keiner Erdbebenzone.

### **6. Abfalltechnische Untersuchungen**

Im Rahmen der Erdarbeiten zur Herstellung der Gründungssohle fallen die angetroffenen Lößlehme (teilw. umgelagert mit Ziegelresten) als Aushubmaterial zur Entsorgung an.

Die zur orientierenden abfalltechnischen Beurteilung entnommene Probe wurde auf die Parameter des Verfüll-Leitfadens Bayern<sup>1</sup> Anl. 2 Tab. 1 und Anl. 3 Tab. 2 in der Feinfraktion <2 mm untersucht. Einzelheiten zu den Untersuchungsergebnissen und zur Zuordnung der Probe sind der Analysentabelle in Anhang - 5 zu entnehmen. Die Laborprotokolle sind als Anhang - 6 angefügt.

Die Untersuchung der Probe RKS 1 0,4-2,5 (Lößlehm, umgelagert) ergab eine orientierende Zuordnung in die **Zuordnungs-klasse Z 1.1** nach dem Verfüll-Leitfaden. Einstufungsrelevant sind Chrom und Nickel im Feststoff.

Bei Aushub- und Abtragmaßnahmen empfehlen wir, die Böden zu separieren (Mutterboden, Lößlehm, Sand), zu deklarieren und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen.

Die Böden, die im Rahmen von Baumaßnahmen abgetragen oder ausgekoffert werden, sollten im Hinblick auf eine Kostenoptimierung und die ordnungsgemäße Entsorgung unter fachgutachtlicher Aufsicht und Steuerung separiert und deklariert werden.

---

<sup>1</sup>Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StU) (2001): Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen; Leitfaden zu den Eckpunkten vom 21.06/13.07.2001, aktualisierte Fassung vom 23.12.2019



## 7. Schlussbemerkungen

Durch die ausgeführten Aufschlussarbeiten wurde der vorgesehene Baubereich punktförmig untersucht. Unter Berücksichtigung vorhandener Unterlagen und Erfahrungswerten wurden die Untersuchungsergebnisse auf die Fläche zwischen den Untersuchungspunkten übertragen. Naturgemäß vorkommende Abweichungen können nicht ausgeschlossen werden.

Bei der Herstellung der Baugrube sind die angetroffenen Schichten mit den Angaben im Gutachten zu vergleichen. Bei Abweichungen von den Angaben im Gutachten ist der Baugrundgutachter zu informieren. Die fertiggestellte Gründungssohle sollte durch den Baugrundgutachter abgenommen werden.

Unser Büro sollte ebenfalls informiert werden, wenn sich Änderungen in der Planung ergeben, die diesem Gutachten zu Grunde liegen.

SINUS CONSULT GmbH



Gez.  
Dieter Seidel  
Dipl.-Ingenieur

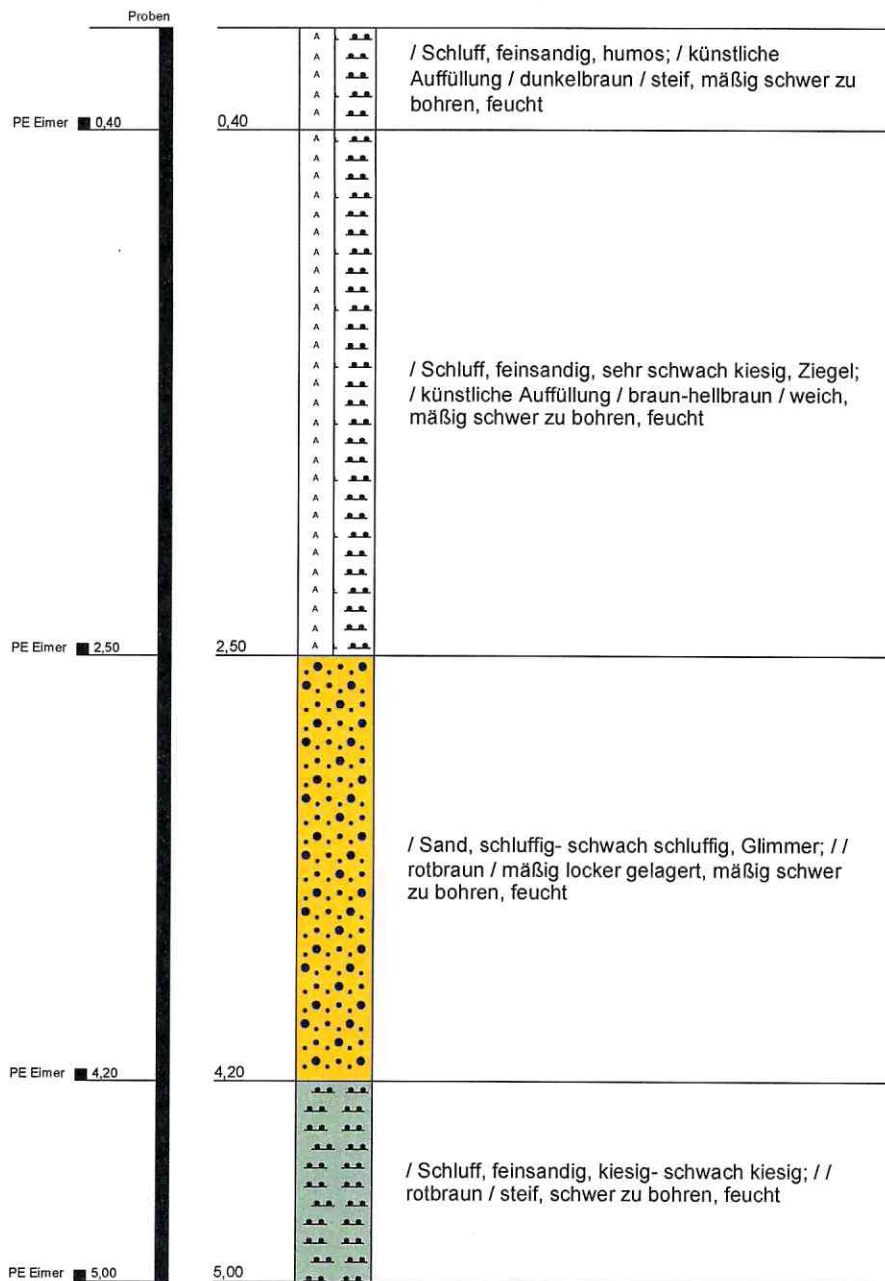
Oliver Weiser  
Dipl.-Geograph



# **Anhang 1**

## **Schichtprofile**

### RKS 1

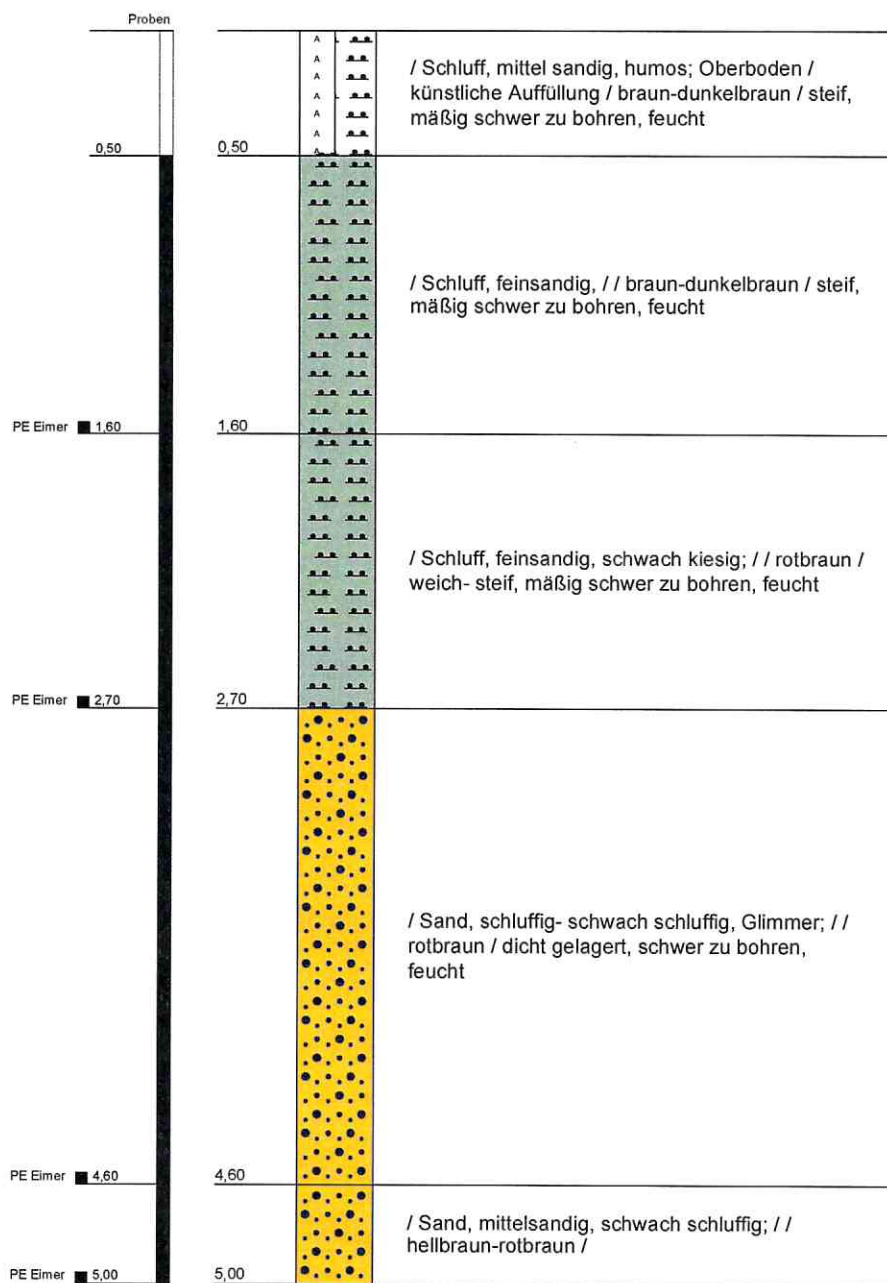


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Ausführende Firma	Sinus Consult	Bohrung: RKS 1	
Projekt	BV Burtenbach	NF: Schäferberg	
Bohrfirma	SK- Umwelttechnik e.K		
Bearbeiter	Staudenmeir Klaus	Datum: 25.07.2021	
Projektleitung	Sinus Consult Augsburg	Maßstab : 1:30	



## RKS 2

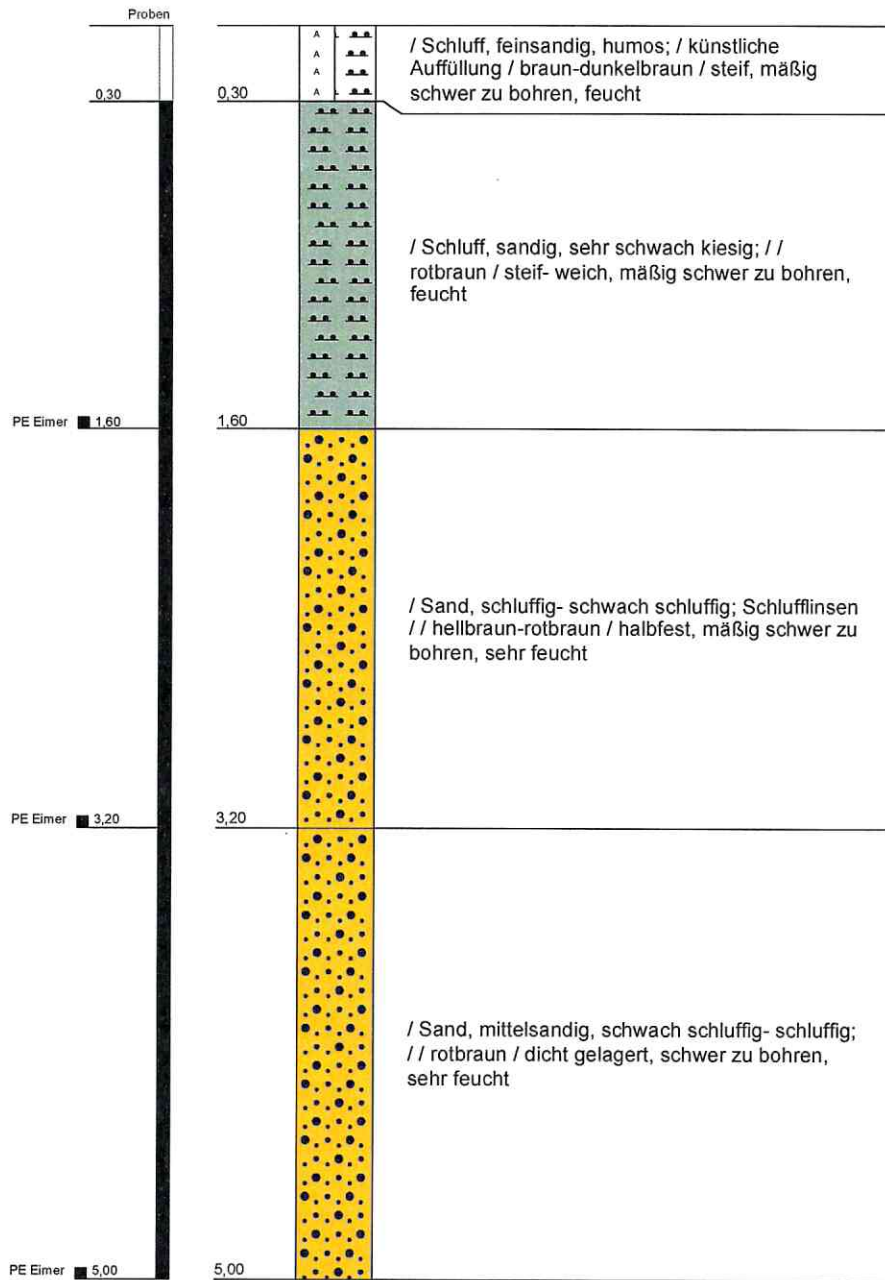


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Ausführende Firma	Sinus Consult	Bohrung: RKS 2	
Projekt	BV Burtenbach	Ort: Schäferberg	
Bohrfirma	SK- Umwelttechnik e.K		
Bearbeiter	Staudenmeir Klaus	Datum: 25.07.2021	
Projektleitung	Sinus Consult Augsburg	Maßstab : 1:30	



### RKS 3



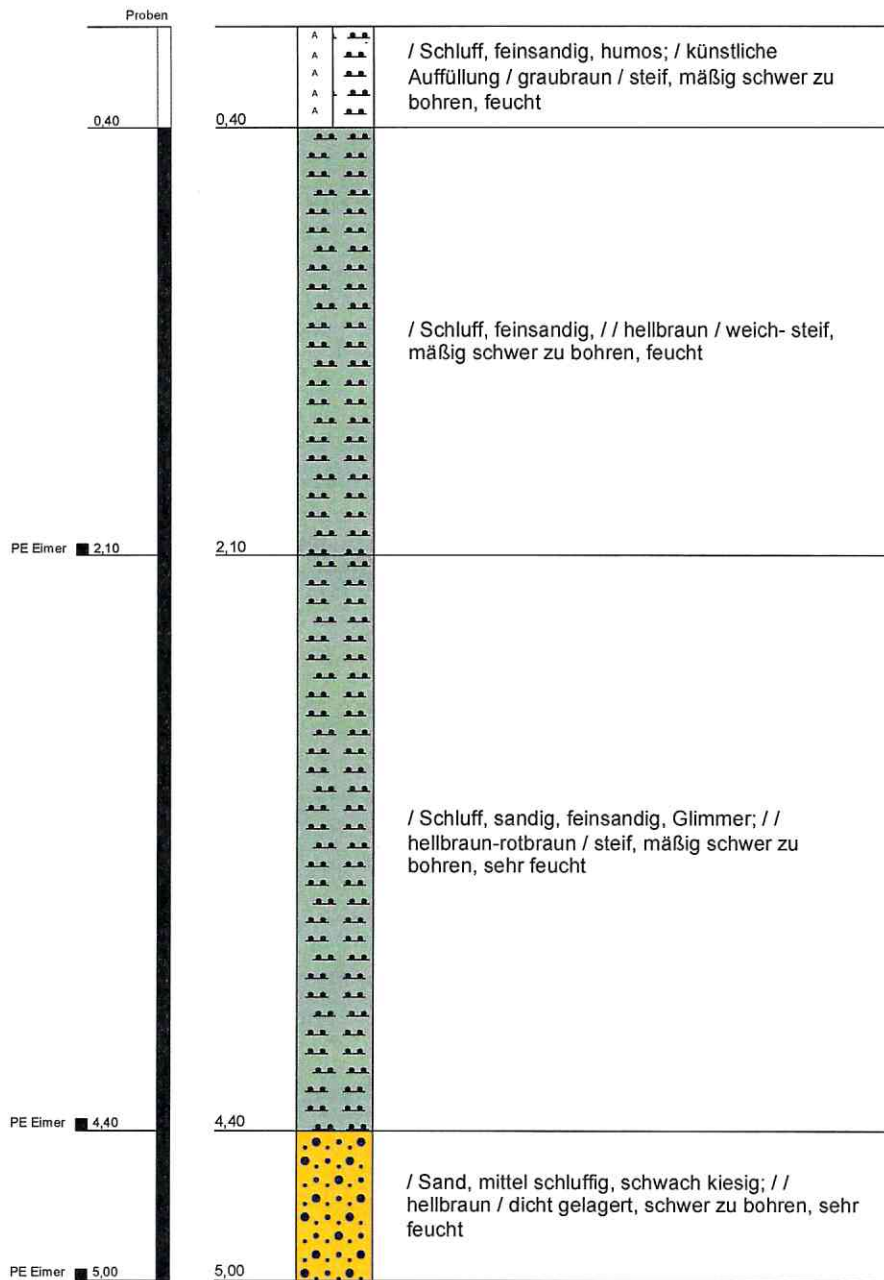
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Ausführende Firma	Sinus Consult	Bohrung: RKS 3	
Projekt	BV Burtenbach	Ort: Schäferberg	
Bohrfirma	SK- Umwelttechnik e.K		
Bearbeiter	Staudenmeir Klaus	Datum: 25.07.2021	
Projektleitung	Sinus Consult Augsburg	Maßstab : 1:30	





### RKS 4



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

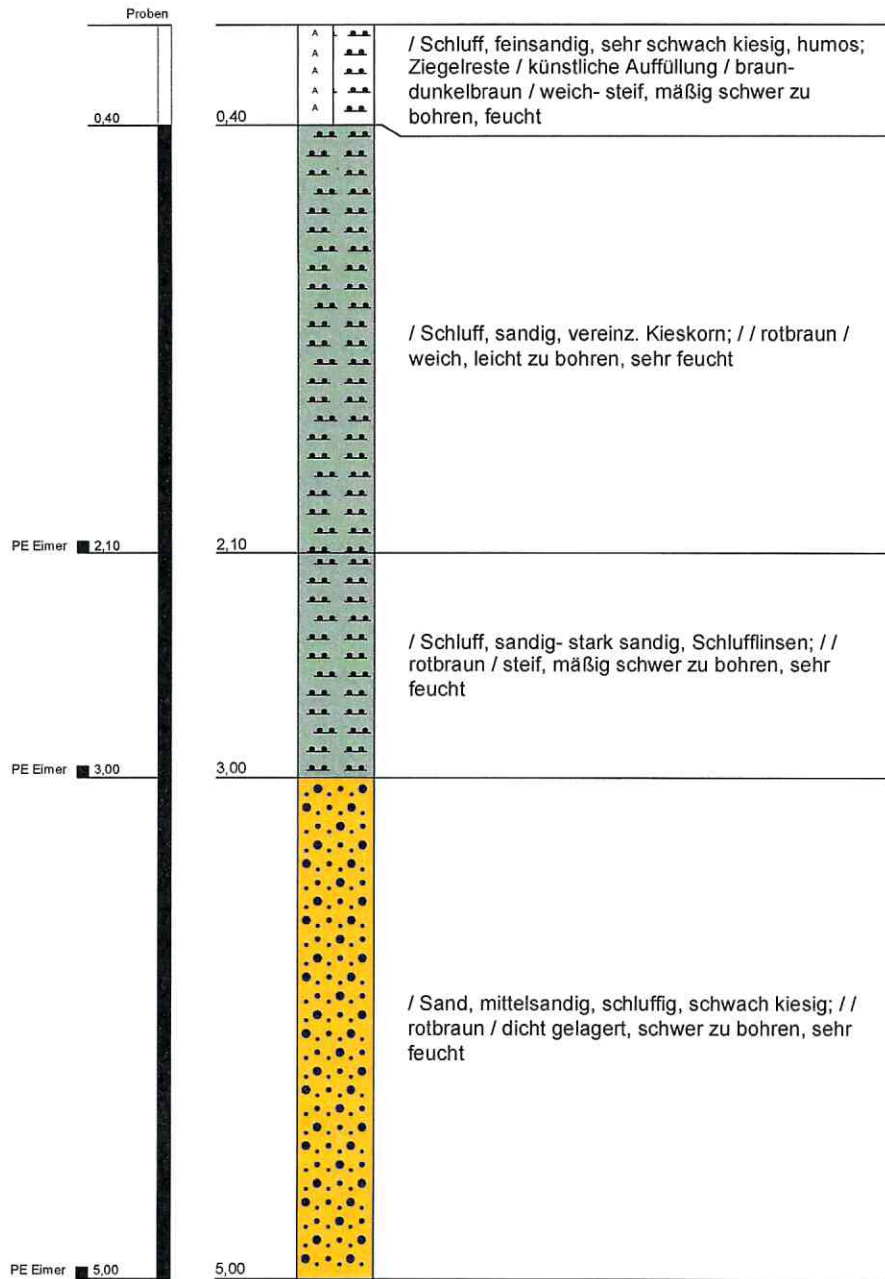
Ausführende Firma	Sinus Consult	Bohrung: RKS 4
Projekt	BV Burtenbach	Ort: Schäferberg
Bohrfirma	SK- Umwelttechnik e.K	
Bearbeiter	Staudenmeir Klaus	Datum: 25.07.2021
Projektleitung	Sinus Consult Augsburg	Maßstab : 1:30







### RKS 5



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Ausführende Firma	Sinus Consult	Bohrung: RKS 5	 Zertifizierte Probenahmen <b>SK-Umwelttechnik e.K.</b>
Projekt	BV Burtenbach	Ort: Schäferberg	
Bohrfirma	SK- Umwelttechnik e.K		
Bearbeiter	Staudenmeir Klaus	Datum: 25.07.2021	
Projektleitung	Sinus Consult Augsburg	Maßstab : 1:30	

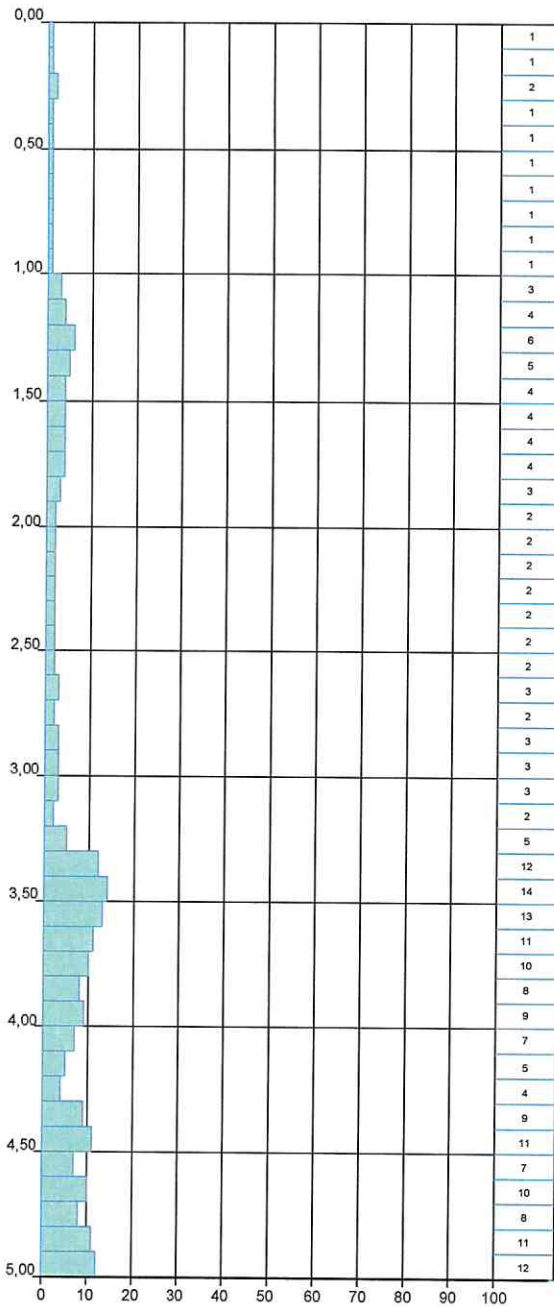


## **Anhang 2**

# **Rammdiagramme**

# DPH 1

25.07.2021

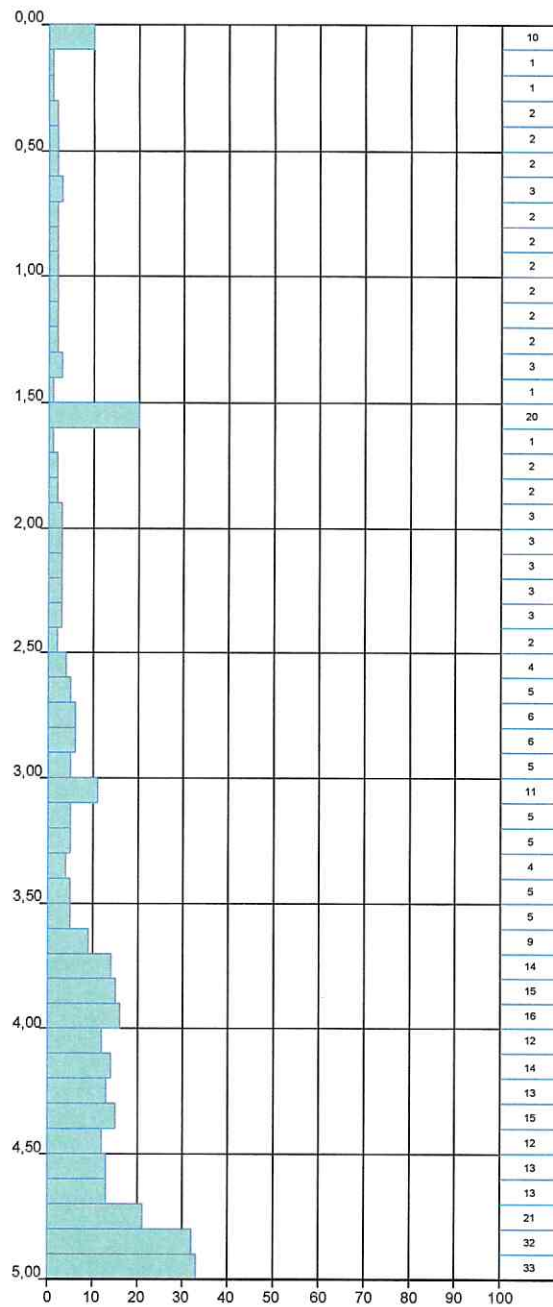


NF	DPH 1	RW: 0
Projekt	BV Burtenbach	ORT: Schäferberg
Autor	Staudenmeir ,Klaus	Höhe NN: 0
AG	Sinus Consult Augsburg	Datum: 25.07.2021
Bohrfirma	SK- Umwelttechnik e.K	Maßstab : 1:30

  
 Zertifizierte Probenahmen  
**SK-Umwelttechnik e.K**

DPH 2

25.07.2021

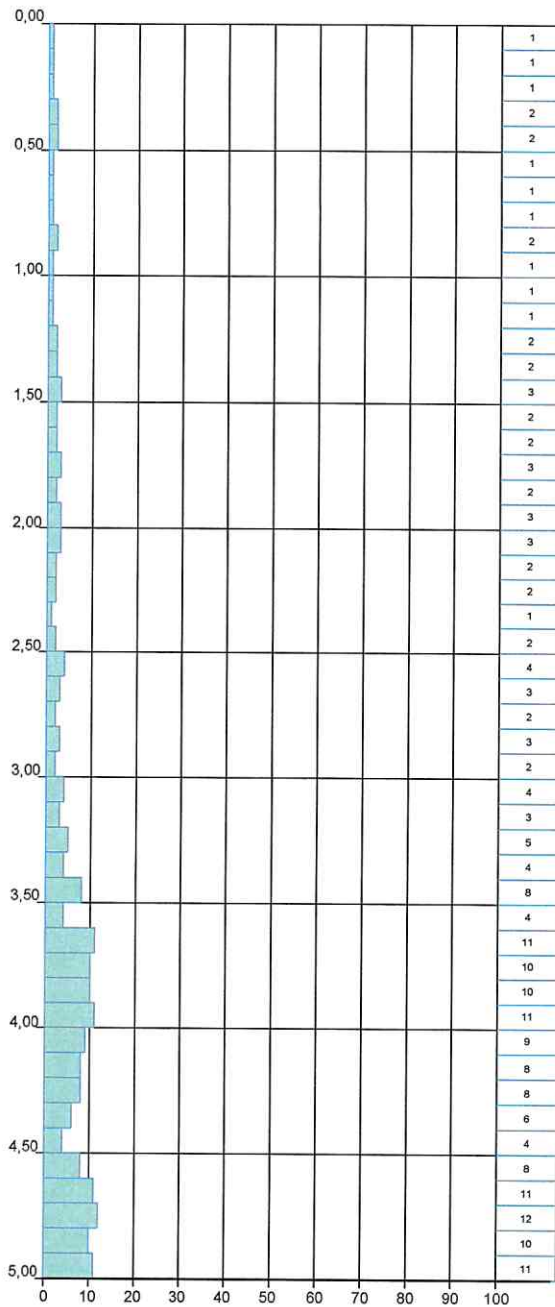


NF	DPH 2	RW: 0
Projekt	BV Burtenbach	ORT: Schäferberg
Autor	Staudenmeir ,Klaus	Höhe NN: 0
AG	Sinus Consult Augsburg	Datum: 25.07.2021
Bohrfirma	SK- Umwelttechnik e.K	Maßstab : 1:30

  
 Zertifizierte Probenahmen  
**SK-Umwelttechnik e.K**

### DPH 4

25.07.2021

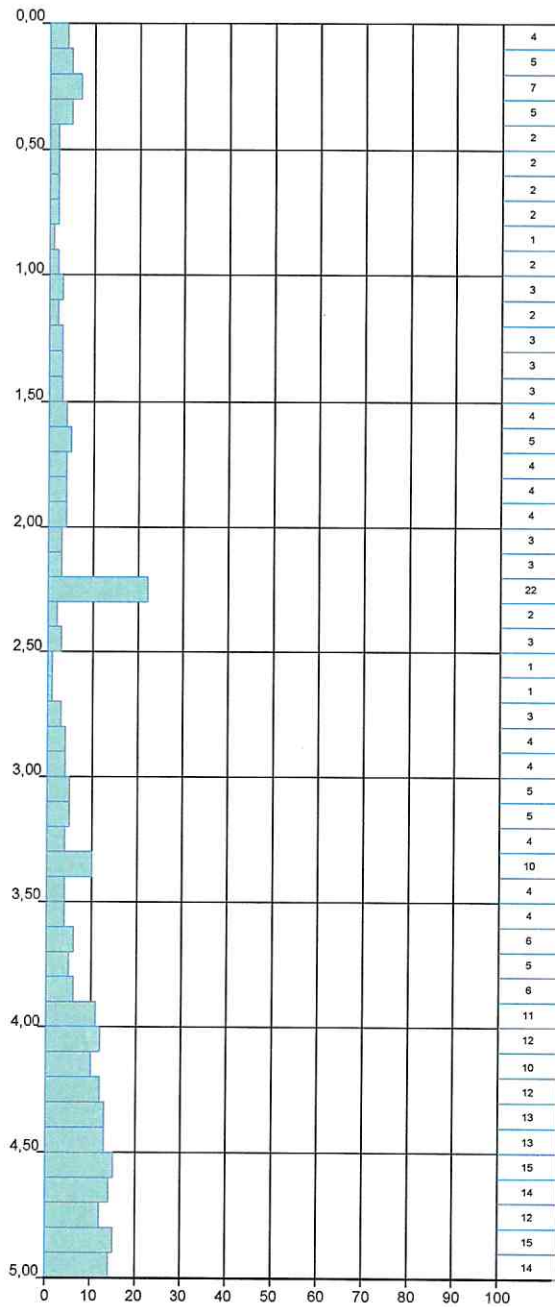


NF	DPH 4	RW: 0	
Projekt	BV Burtenbach	ORT: Schäferberg	
Autor	Staudenmeir ,Klaus	Höhe NN: 0	
AG	Sinus Consult Augsburg	Datum: 25.07.2021	
Bohrfirma	SK- Umwelttechnik e.K	Maßstab : 1:30	



# DPH 5

25.07.2021



NF	DPH 5	RW: 0
Projekt	BV Burtenbach	ORT: Schäferberg
Autor	Staudenmeir, Klaus	Höhe NN: 0
AG	Sinus Consult Augsburg	Datum: 25.07.2021
Bohrfirma	SK- Umwelttechnik e.K	Maßstab : 1:30

  
 Zertifizierte Probenahmen  
**SK-Umwelttechnik e.K**



## **Anhang 3**

# **Laborprotokolle der mechanischen Bodenuntersuchungen**

# **AMM GmbH**

Gesellschaft für Altlastenmanagement, Mineralstoffverwertung und Materialprüfung mbH

Gessertshausener Straße 3, 86356 Neusäß

Tel.: 0821 – 48 688-0

Fax.: 0821 – 48 688-66

e-mail: info@ammgmbh.com

web: www.ammgmbh.com

## **Untersuchungsbericht B 7344**

Auftraggeber:	SINUS CONSULT GmbH
Auftragsnummer:	1
Projektleiter:	Herr Weiser
Projektnummer:	nicht bekannt
Probenahmedatum:	22.07.2021
Probenort:	Schäferberg, Burtenbach
Probengefäß:	PE-Eimer
Zu untersuchende Parameter:	Korngrößenverteilung, Zustandsgrenzen
Zeitraum der Prüfung:	28.07. – 03.08.2021

# AMM GmbH

Gessertshausener Straße 3

86356 Neusäß

Tel.:0821-48688-20 / Fax:-66

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

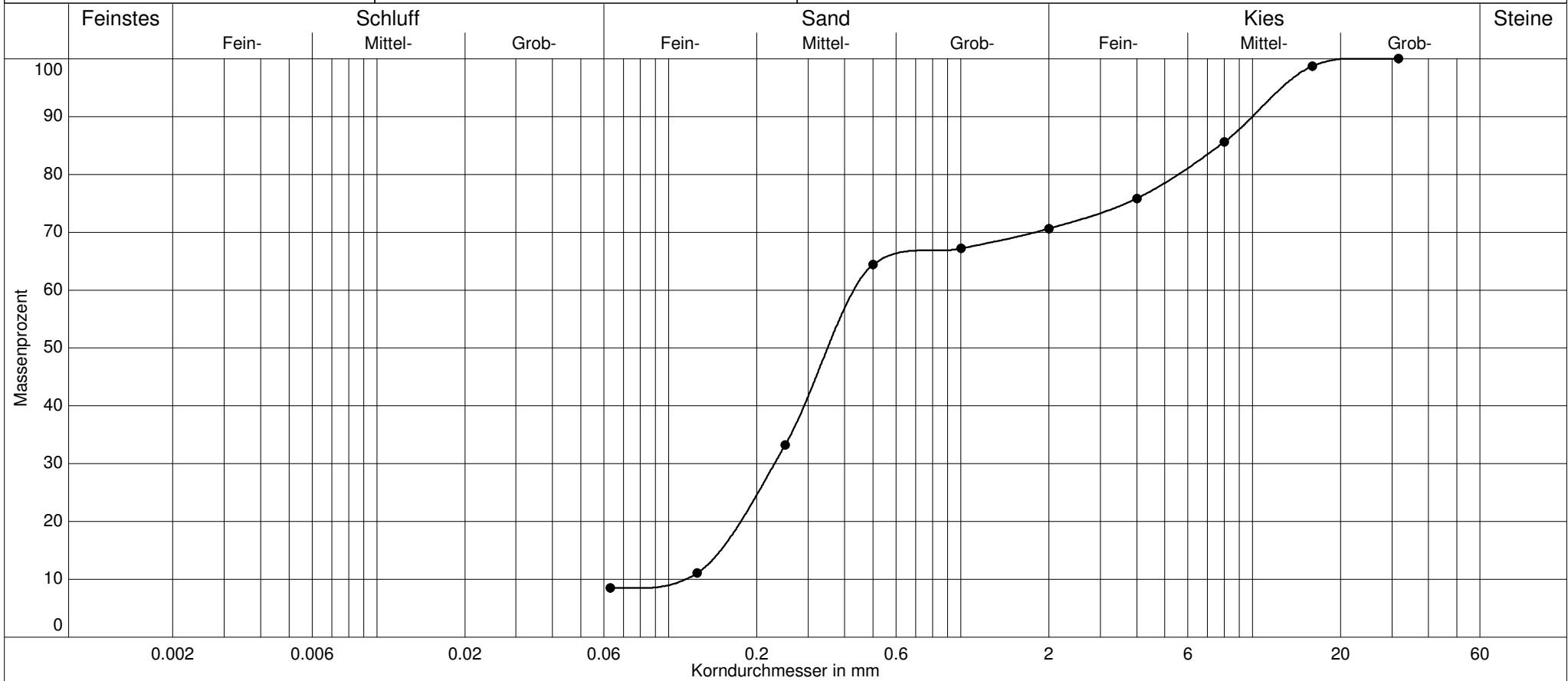
Untersuchungsbericht : B 7344

Projekt : Schäferberg, Burtenbach

Auftraggeber : SINUS CONSULT GmbH, Herr Weiser

Datum : 03.08.2021

Bearbeiter : Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter



Labornummer	—●— RKS5 / 3,0 - 5,0
Ungleichförm. Cu	3.8
Krümmungszahl Cc	1.1
Bodenart	mS,mg,fs,fg',u'
Bodengruppe	SU
d10 / d60	0.114/0.430 mm
Anteil < 0.063 mm	8.5 %
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/8.5/62.2/29.4 %
Bodenklasse	3

**AMM GmbH**

U-Bericht: B 7344

BV / Projektnr.: Schäferberg, Burtenbach

Gessertshausener Straße 3

Auftraggeber: SINUS CONSULT GmbH, Herr Weiser

86356 Neusäß

Datum: 03.08.2021

Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66

Bearbeiter: Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter

**KORNVERTEILUNG**

RKS5 / 3,0 - 5,0

**SIEBUNG**

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	41.98	0.0	4.000	48.67	75.8
0.063	12.99	8.5	8.000	65.00	85.6
0.125	109.75	11.1	16.0	6.30	98.7
0.250	155.18	33.2	31.5	0.00	100.0
0.500	13.82	64.4	63.0	0.00	100.0
1.000	17.09	67.2	90.0	0.00	100.0
2.000	25.90	70.6			

Gesamtgewicht: 496.68 g

# AMM GmbH

Gessertshausener Straße 3

86356 Neusäß

Tel.:0821-48688-20 / Fax:-66

# Kornverteilung

DIN 18 123-7

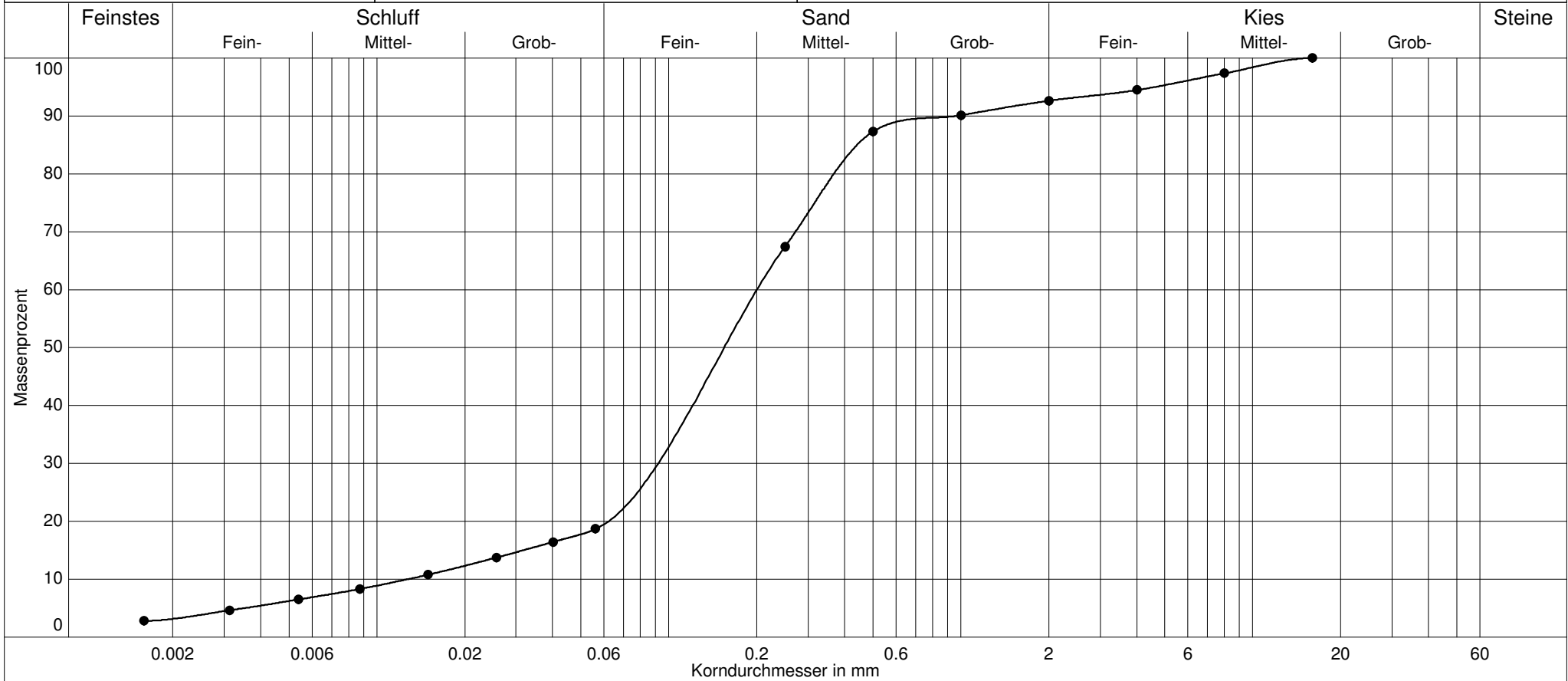
Untersuchungsbericht : B 7344

Projekt : Schäferberg, Burtenbach

Auftraggeber : SINUS CONSULT GmbH, Herr Weiser

Datum : 03.08.2021

Bearbeiter : Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter



Labornummer	—●— Siebung
Ungleichförm. Cu	15.7
Krümmungszahl Cc	3.3
Bodenart	fS,ms,u,g'
Bodengruppe	SÜ
d10 / d60	0.013/0.200 mm
Anteil < 0.063 mm	20.2 %
Kornfrakt. T/U/S/G	3.1/17.1/72.4/7.4 %
Bodenklasse	4

**AMM GmbH**

U-Bericht: B 7344

BV / Projektnr.: Schäferberg, Burtenbach

Gessertshausener Straße 3

Auftraggeber: SINUS CONSULT GmbH, Herr Weiser

86356 Neusäß

Datum: 03.08.2021

Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66

Bearbeiter: Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter

**KORNVERTEILUNG****SIEBUNG**

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	26.44	0.0	4.000	2.07	94.5
0.063	0.00	37.1	8.000	1.87	97.4
0.125	21.57	37.1	16.0	0.00	100.0
0.250	14.15	67.4	31.5	0.00	100.0
0.500	2.01	87.3	63.0	0.00	100.0
1.000	1.78	90.1	90.0	0.00	100.0
2.000	1.31	92.6			

Gesamtgewicht: 71.20 g

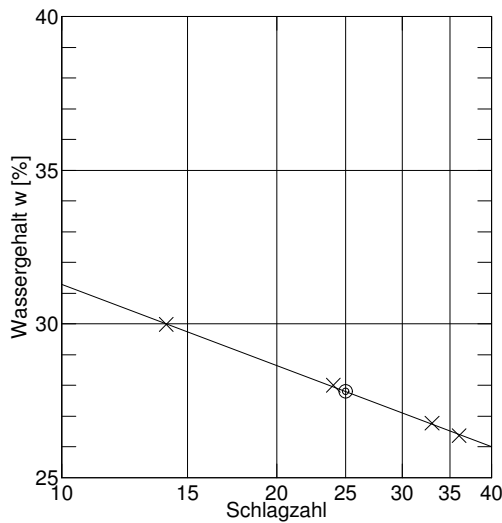
**SCHLÄMMUNG**

Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0016	2.8	0.0256	13.7
0.0031	4.6	0.0401	16.4
0.0054	6.5	0.0561	18.7
0.0087	8.3	0.0783	21.4
0.0150	10.8		

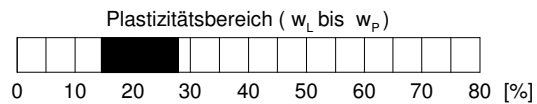
Probengewicht: 24.20 g

<b>AMM GmbH</b>	Untersuchungsbericht: B 7344		
<b>Gessertshausener Straße 3</b>	Projekt: Schäferberg, Burtenbach		
<b>86356 Neusäß</b>	Auftraggeber: SINUS CONSULT GmbH, Herr Weiser		
<b>Tel.:0821-48688-20 / Fax:-66</b>	Bearbeiter: Frau Hofstetter		
<b>Zustandsgrenzen DIN 18 122</b>	Datum: 03.08.2021		
	Probenbezeichnung: RKS3 / 0,3 - 1,6		

		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.									
Zahl der Schläge		14	24	33	36				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	11.51	10.72	13.05	13.31	3.99	3.58	3.56	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	9.13	8.64	10.55	10.78	3.63	3.27	3.26	
Behälter	$m_B$ [g]	1.18	1.19	1.20	1.19	1.18	1.19	1.19	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	2.38	2.09	2.50	2.53	0.36	0.31	0.30	
Trockene Probe	$m_t$ [g]	7.95	7.45	9.35	9.59	2.45	2.08	2.08	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	30.0	28.0	26.8	26.4	14.5	14.7	14.5	14.6



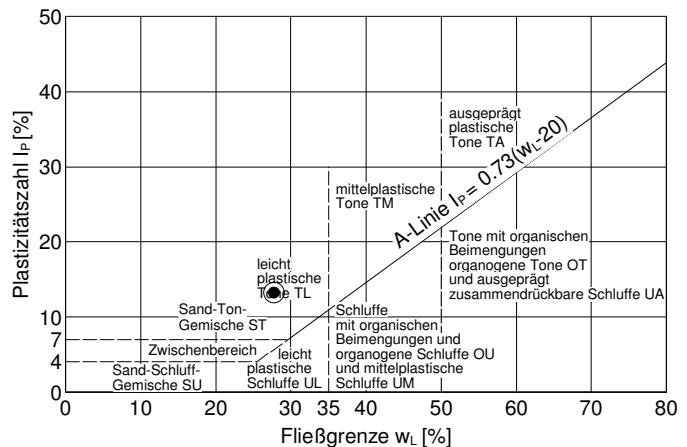
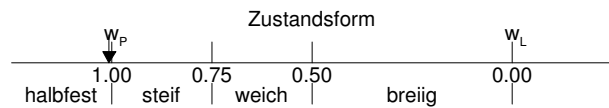
Überkornanteil  $\ddot{u}$  = 10.4 %  
 Wassergeh. Überkorn  $w_{\ddot{u}}$  =  
 Wassergehalt  $w_N$  = 13.0 %,  $w_{N\ddot{u}}$  = 14.5 %  
 Fließgrenze  $w_L$  = 27.8 %  
 Ausrollgrenze  $w_P$  = 14.6 %



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_P = 13.2\%$

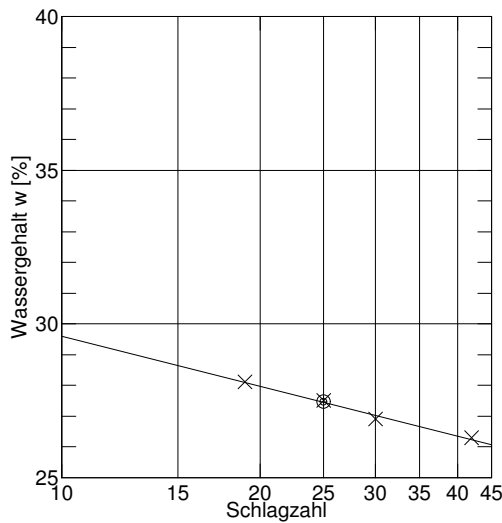
Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = -0.008$

Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 1.008$

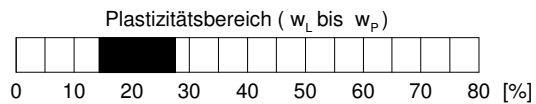


<b>AMM GmbH</b>	Untersuchungsbericht: B 7344		
<b>Gessertshausener Straße 3</b>	Projekt: Schäferberg, Burtenbach		
<b>86356 Neusäß</b>	Auftraggeber: SINUS CONSULT GmbH, Herr Weiser		
<b>Tel.:0821-48688-20 / Fax:-66</b>	Bearbeiter: Frau Hofstetter		
<b>Zustandsgrenzen DIN 18 122</b>	Datum: 03.08.2021		
	Probenbezeichnung: RKS4 / 0,4 - 2,1		

		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.									
Zahl der Schläge		19	25	30	42				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	12.00	11.33	12.75	12.42	3.75	3.85	3.64	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	9.63	9.14	10.30	10.08	3.42	3.52	3.34	
Behälter	$m_B$ [g]	1.19	1.18	1.18	1.19	1.18	1.19	1.19	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	2.37	2.19	2.45	2.34	0.33	0.33	0.30	
Trockene Probe	$m_t$ [g]	8.44	7.96	9.11	8.89	2.24	2.33	2.15	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	28.1	27.5	26.9	26.3	14.6	14.3	14.1	14.3



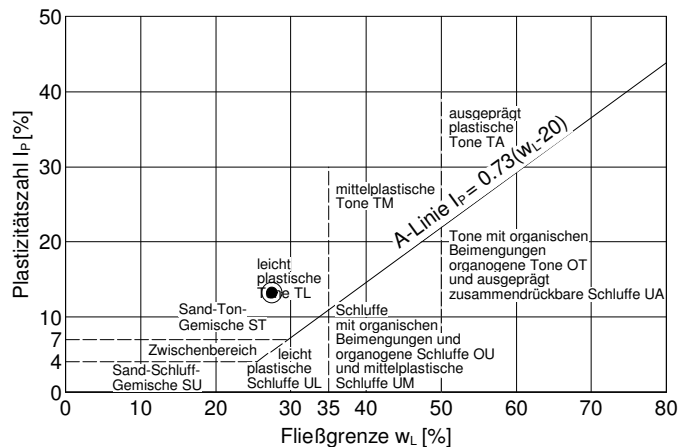
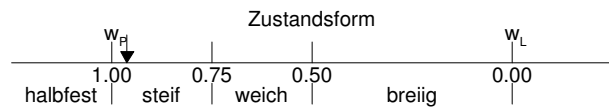
Überkornanteil  $\ddot{u} = 0.9 \%$   
 Wassergeh. Überkorn  $w_{\ddot{u}} =$   
 Wassergehalt  $w_N = 14.7 \%$ ,  $w_{N\ddot{u}} = 14.8 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 27.5 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 14.3 \%$



Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 13.2 \%$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.038$



Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.962$

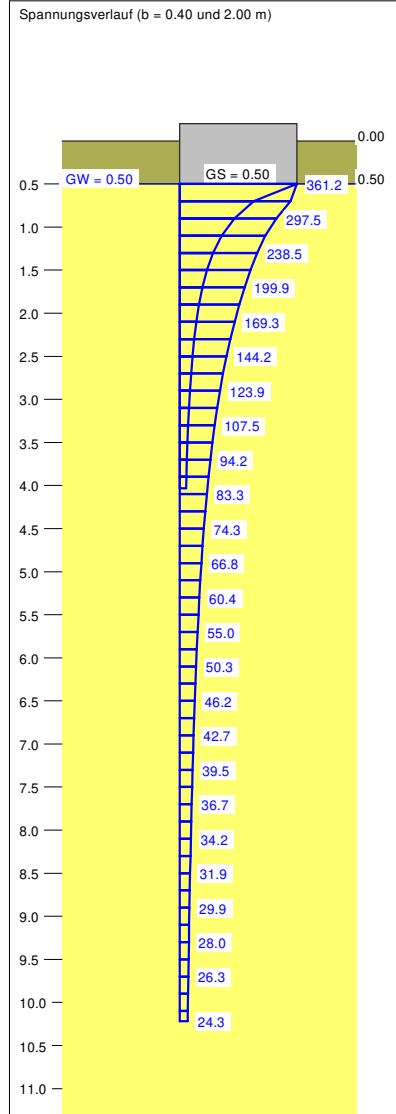
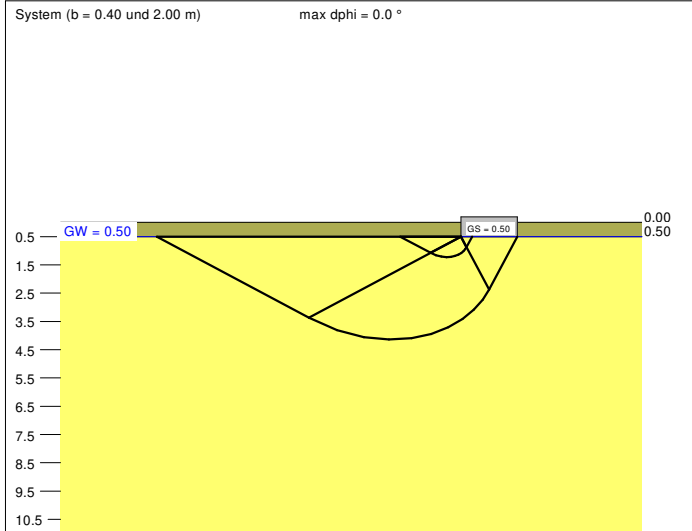




# **Anhang 4**

## **Fundamentdiagramme**

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	1.0	3.0	0.00	Lößlehm
	19.5	11.5	33.8	0.0	70.0	0.00	Sand



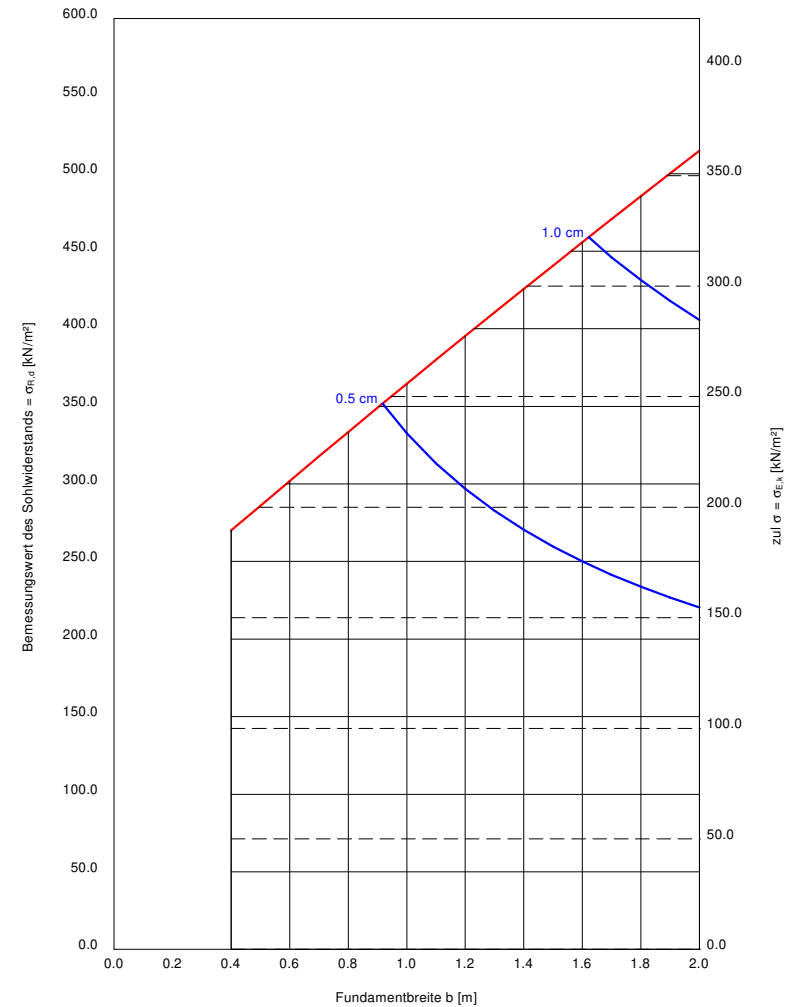
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{s,d}$ [kN/m]	zul $\sigma = \sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_v$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_p$ [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	270.1	108.0	189.5	0.20	33.8	0.00	11.50	10.00	4.03	1.23
10.00	0.50	286.0	143.0	200.7	0.25	33.8	0.00	11.50	10.00	4.53	1.41
10.00	0.60	301.9	181.2	211.9	0.31	33.8	0.00	11.50	10.00	5.00	1.59
10.00	0.70	317.7	222.4	223.0	0.37	33.8	0.00	11.50	10.00	5.45	1.77
10.00	0.80	333.4	266.7	234.0	0.43	33.8	0.00	11.50	10.00	5.88	1.96
10.00	0.90	349.0	314.1	244.9	0.49	33.8	0.00	11.50	10.00	6.30	2.14
10.00	1.00	364.6	364.6	255.8	0.55	33.8	0.00	11.50	10.00	6.70	2.32
10.00	1.10	380.0	418.0	266.7	0.62	33.8	0.00	11.50	10.00	7.10	2.50
10.00	1.20	395.3	474.4	277.4	0.69	33.8	0.00	11.50	10.00	7.48	2.69
10.00	1.30	410.6	533.8	288.1	0.76	33.8	0.00	11.50	10.00	7.85	2.87
10.00	1.40	425.7	596.0	298.8	0.83	33.8	0.00	11.50	10.00	8.21	3.05
10.00	1.50	440.8	661.2	309.3	0.91	33.8	0.00	11.50	10.00	8.56	3.23
10.00	1.60	455.8	729.3	319.8	0.98	33.8	0.00	11.50	10.00	8.91	3.41
10.00	1.70	470.7	800.1	330.3	1.06	33.8	0.00	11.50	10.00	9.24	3.60
10.00	1.80	485.5	873.8	340.7	1.14	33.8	0.00	11.50	10.00	9.57	3.78
10.00	1.90	500.2	950.3	351.0	1.22	33.8	0.00	11.50	10.00	9.90	3.96
10.00	2.00	514.8	1029.5	361.2	1.30	33.8	0.00	11.50	10.00	10.22	4.14



zul  $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

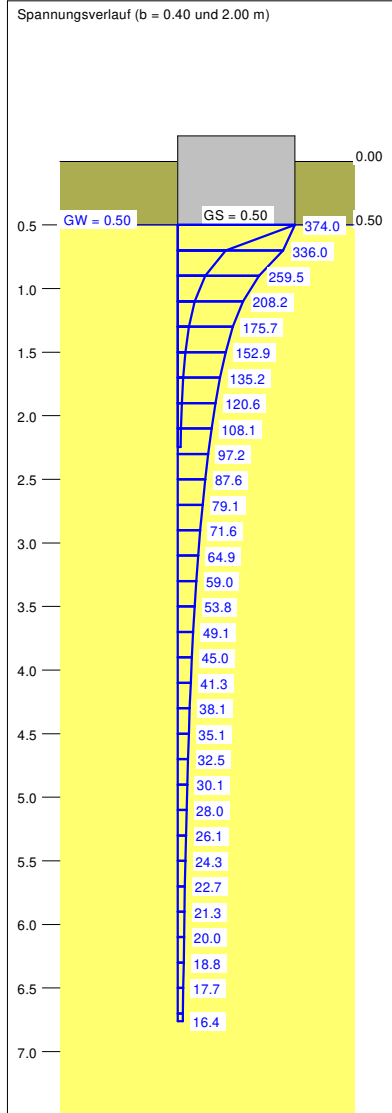
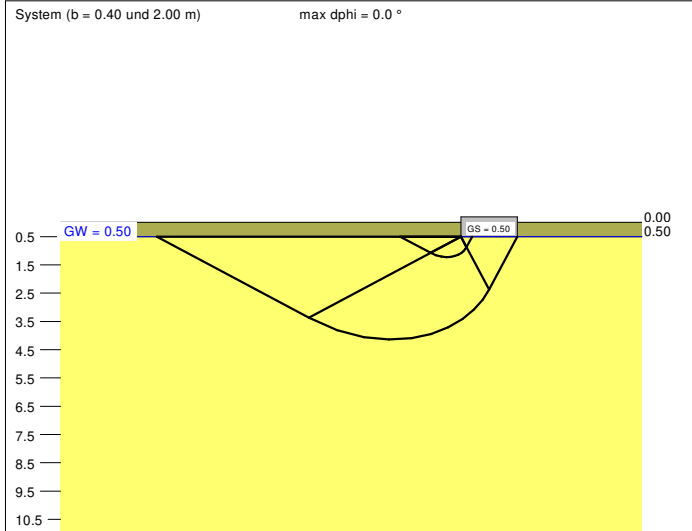
Berechnungsgrundlagen:  
 Burtenbach Schäferberg  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 0.50 m  
 Grundwasser = 0.50 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohlendruck  
 — Setzungen



Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	1.0	3.0	0.00	Lößlehm
	19.5	11.5	33.8	0.0	70.0	0.00	Sand



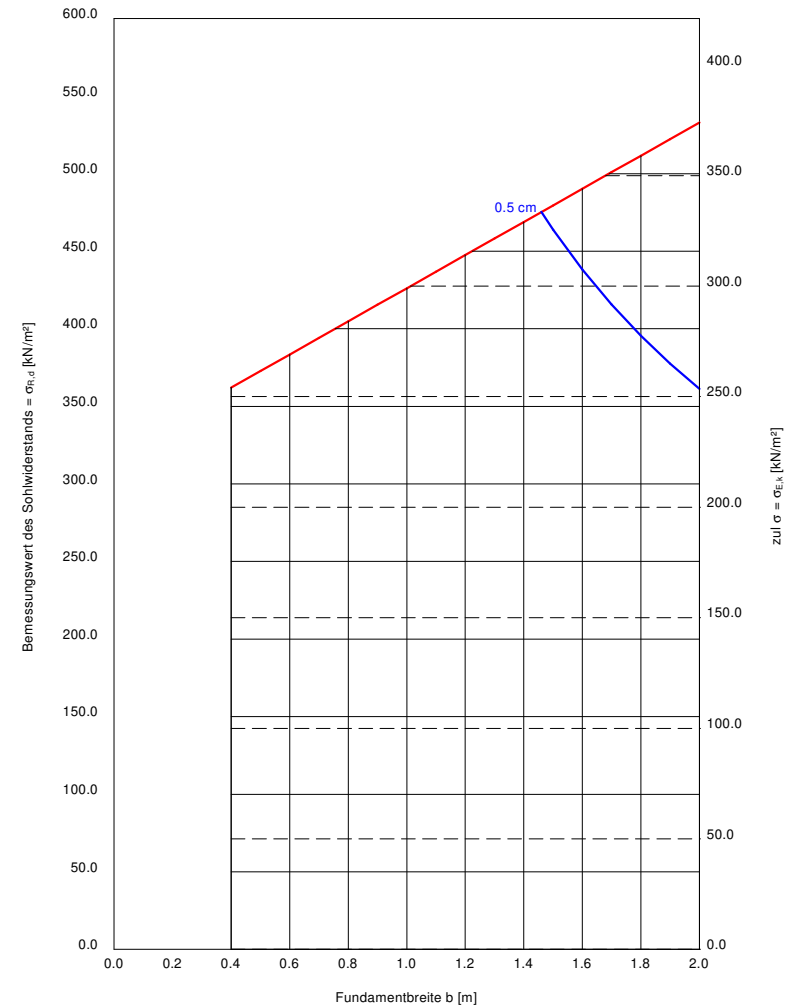
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{R,d}$ [kN]	zul $\sigma = \sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_p$ [m]	UK LS [m]
0.40	0.40	362.1	57.9	254.1	0.11	33.8	0.00	11.50	10.00	2.25	1.23
0.50	0.50	372.8	93.2	261.6	0.14	33.8	0.00	11.50	10.00	2.58	1.41
0.60	0.60	383.4	138.0	269.1	0.17	33.8	0.00	11.50	10.00	2.90	1.59
0.70	0.70	394.1	193.1	276.6	0.20	33.8	0.00	11.50	10.00	3.21	1.77
0.80	0.80	404.8	259.1	284.1	0.24	33.8	0.00	11.50	10.00	3.51	1.96
0.90	0.90	415.5	336.5	291.6	0.27	33.8	0.00	11.50	10.00	3.80	2.14
1.00	1.00	426.1	426.1	299.1	0.31	33.8	0.00	11.50	10.00	4.08	2.32
1.10	1.10	436.8	528.6	306.5	0.35	33.8	0.00	11.50	10.00	4.37	2.50
1.20	1.20	447.5	644.4	314.0	0.39	33.8	0.00	11.50	10.00	4.64	2.69
1.30	1.30	458.2	774.3	321.5	0.43	33.8	0.00	11.50	10.00	4.92	2.87
1.40	1.40	468.8	918.9	329.0	0.47	33.8	0.00	11.50	10.00	5.19	3.05
1.50	1.50	479.5	1078.9	336.5	0.52	33.8	0.00	11.50	10.00	5.45	3.23
1.60	1.60	490.2	1254.9	344.0	0.56	33.8	0.00	11.50	10.00	5.72	3.41
1.70	1.70	500.9	1447.5	351.5	0.61	33.8	0.00	11.50	10.00	5.98	3.60
1.80	1.80	511.5	1657.4	359.0	0.66	33.8	0.00	11.50	10.00	6.24	3.78
1.90	1.90	522.2	1885.2	366.5	0.71	33.8	0.00	11.50	10.00	6.50	3.96
2.00	2.00	532.9	2131.6	374.0	0.76	33.8	0.00	11.50	10.00	6.76	4.14

zul  $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:  
 Burtenbach Schäferberg  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 0.50 m  
 Grundwasser = 0.50 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohlendruck  
 — Setzungen



## **Anhang 5**

# **Analysentabelle – abfalltechnische Zuordnung**

Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchung

Analysennummer		LAGA TR 20 (1997)				Verfüll-Leitfaden Bayern 2019				832350	
Probenahmedatum										22.07.2021	
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Z0 Sand	Z1.1	Z1.2	Z2	RKS 1 0,4-2,5	
<b>FESTSTOFFUNTERSUCHUNGEN</b>										Feinfraktion	
Feinanteil	Gew. %									97,5	
pH-Wert		5,5-8	5,5-8	5-9		-	-	-	-	0	
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	20	30	50	150	7,3	
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	40	140	300	1000	14	
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0,4	2	3	10	<0,2	
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600	30	120	200	600	<b>32</b>	
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	20	80	200	600	12	
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	15	100	200	600	<b>27</b>	
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,1	1	3	10	<0,05	
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	60	300	500	1500	50,1	
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	-	-	-	-		
EOX	mg/kg	1	3	10	15	1	3	10	15	<1,0	
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100	1	10	30	100	<0,3	
KW	mg/kg	100	300	500	1000	100	300	500	1000	<50	
PAK (16)	mg/kg	1	5	15	20	3	5	15	20	2,44	
PAK (15)	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Naphthalin	mg/kg	-	< 0,5	< 1	-	-	-	-	-	<0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg	-	< 0,5	< 1	-	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	0,06	
LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	-	-	-	-		
BTEX	mg/kg	<1	1	3	5	-	-	-	-		
PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	0,05	0,1	0,5	1	n.b.	
<b>ELUATUNTERSUCHUNGEN</b>											
		LAGA TR 20 (1997)				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2		
pH-Wert	-	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	8,2	
Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	32	
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	250	250	250	250	<2,0	
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	250	250	250/300	250/600	<2,0	
Arsen	mg/l	0,01	0,01	0,04	0,06	0,01	0,01	0,04	0,06	<0,005	
Blei	mg/l	0,02	0,04	0,1	0,2	0,02	0,025	0,1	0,2	<0,005	
Cadmium	mg/l	0,002	0,002	0,005	0,01	0,002	0,002	0,005	0,01	<0,0005	
Chrom (ges.)	mg/l	0,015	0,03	0,075	0,15	0,015	0,03/0,05	0,075	0,15	<0,005	
Kupfer	mg/l	0,05	0,05	0,15	0,3	0,05	0,05	0,15	0,3	<0,005	
Nickel	mg/l	0,04	0,05	0,15	0,2	0,04	0,05	0,15	0,2	<0,005	
Quecksilber	mg/l	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,0002	0,002/0,0005	0,001	0,002	<0,0002	
Thallium	mg/l	<0,001	0,001	0,003	0,005	-	-	-	-		
Zink	mg/l	0,1	0,1	0,3	0,6	0,1	0,1	0,3	0,6	<0,05	
Cyanide ges.	mg/l	<0,01	0,01	0,05	0,10	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,005	
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01	
<b>Folgender Zuordnungswert nach Verfüll-Leitfaden Bayern wird eingehalten</b>										<b>Z1.1</b>	

**fett**

für die Einstufung relevante Parameter

## **Anhang 6**

# **Laborprotokolle der abfalltechnischen Bodenuntersuchungen**

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

SINUS CONSULT GMBH  
 Werner-Heisenberg-Straße 3  
 86156 AUGSBURG

Datum 30.07.2021  
 Kundennr. 140002546

## PRÜFBERICHT 3177159 - 832350

Auftrag **3177159 120213 Burtenbach Schäferberg**  
 Analysenr. **832350 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **26.07.2021**  
 Probenahme **22.07.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (SK Umwelt)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1 0,4-2,5**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	---	---	---	---	-----------

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z2	Best.-Gr.
Analyse in der Fraktion < 2mm						
Trockensubstanz	% ° <b>85,1</b>					0,1
Fraktion < 2 mm (Wägung)	% <b>97,5</b>					0,1
Cyanide ges.	mg/kg <b>&lt;0,3</b>	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg <b>&lt;1,0</b>	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg <b>7,3</b>	20	30	50	150	4
Blei (Pb)	mg/kg <b>14</b>	40-100	140	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg <b>&lt;0,2</b>	0,4-1,5	2	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg <b>32</b>	30-100	120	200	600	2
Kupfer (Cu)	mg/kg <b>12</b>	20-60	80	200	600	2
Nickel (Ni)	mg/kg <b>27</b>	15-200	100	200	600	3
Quecksilber (Hg)	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,1-1	1	3	10	0,05
Zink (Zn)	mg/kg <b>50,1</b>	60-200	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg <b>&lt;50</b>					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg <b>&lt;50</b>	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg <b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthylen	mg/kg <b>0,1</b>					0,05
Acenaphthen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoren	mg/kg <b>0,14</b>					0,05
Phenanthren	mg/kg <b>0,74</b>					0,05
Anthracen	mg/kg <b>0,18</b>					0,05
Fluoranthren	mg/kg <b>0,50</b>					0,05
Pyren	mg/kg <b>0,47</b>					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg <b>0,11</b>					0,05
Chrysen	mg/kg <b>0,08</b>					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg <b>0,06</b>					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg <b>0,06</b>	0,3	0,3	1	1	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <b>&lt;0,05</b>					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg <b>2,44 <sup>*)</sup></b>	3	5	15	20	

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \*) " gekennzeichnet.

Datum 30.07.2021  
 Kundennr. 140002546

**PRÜFBERICHT 3177159 - 832350**

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1 0,4-2,5**

	Einheit	Ergebnis	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Best.-Gr.
			papier Dez. 2019 Z0	papier Dez. 2019 Z1.1	papier Dez. 2019 Z1.2	papier Dez. 2019 Z2	
PCB (28)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01					0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>					
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,05	0,1	0,5	1	

**Eluat**

Eluaterstellung							
pH-Wert		<b>8,2</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>32</b>	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	250	250	250	250	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	250	250	250/300	250/600	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,025	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03/0,05	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002/0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 27.07.2021

Ende der Prüfungen: 30.07.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500**

**serviceteam2.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.



Datum 30.07.2021  
Kundennr. 140002546

## PRÜFBERICHT 3177159 - 832350

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1 0,4-2,5**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter :** PAK-Summe (nach EPA) PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)

**DIN EN ISO 11885 : 2009-09 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.

**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz

**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Fraktion < 2mm Fraktion < 2 mm (Wägung)

**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX

**DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

**DIN 38414-23 : 2002-02 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

#### Eluat

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 :** Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit

**DIN ISO 15923-1 : 2014-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

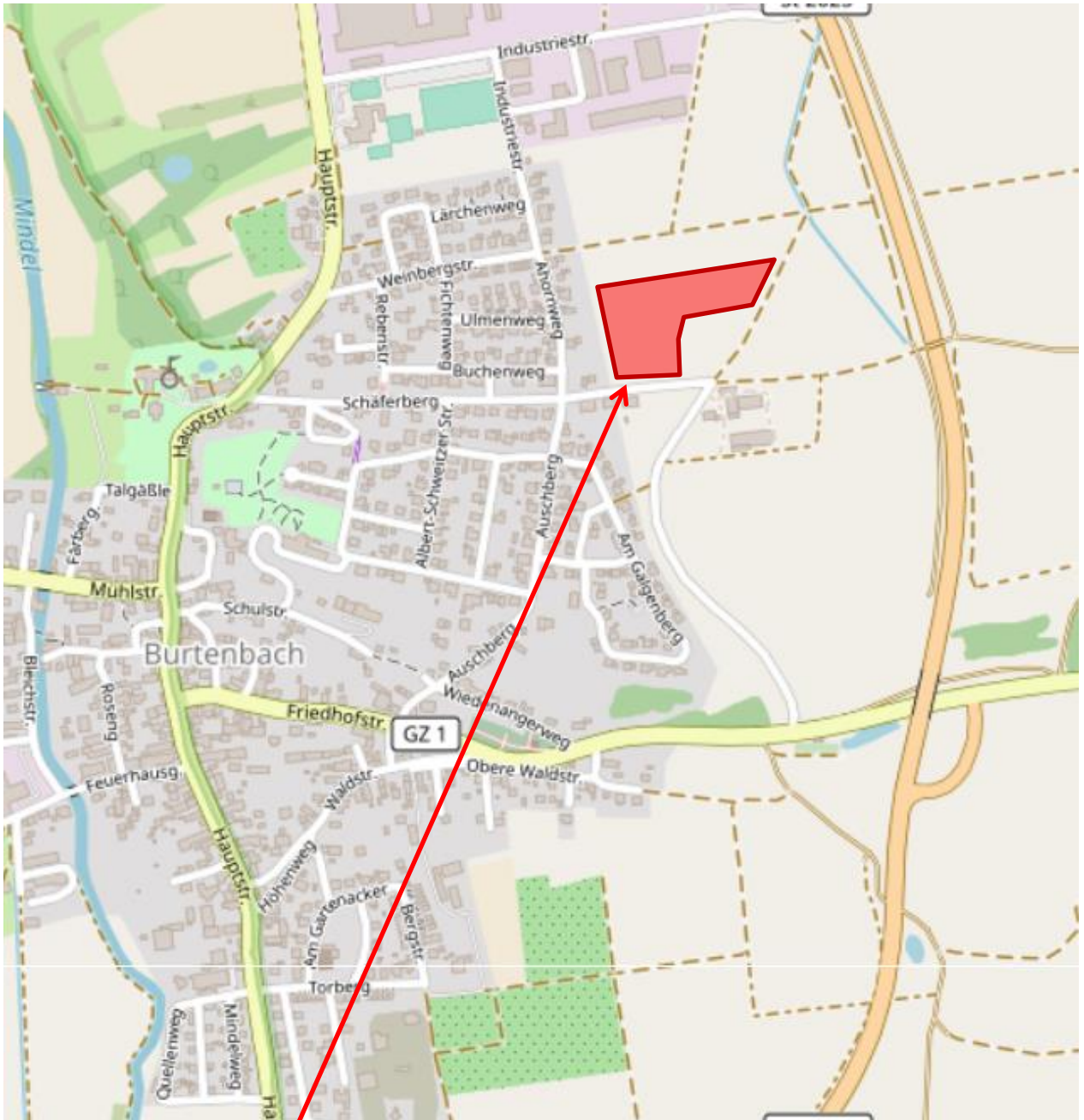
**DIN 38404-5 : 2009-07 :** pH-Wert

**DIN 38414-4 : 1984-10 :** Eluaterstellung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# **Anlage 1**

## **Übersichtslageplan**



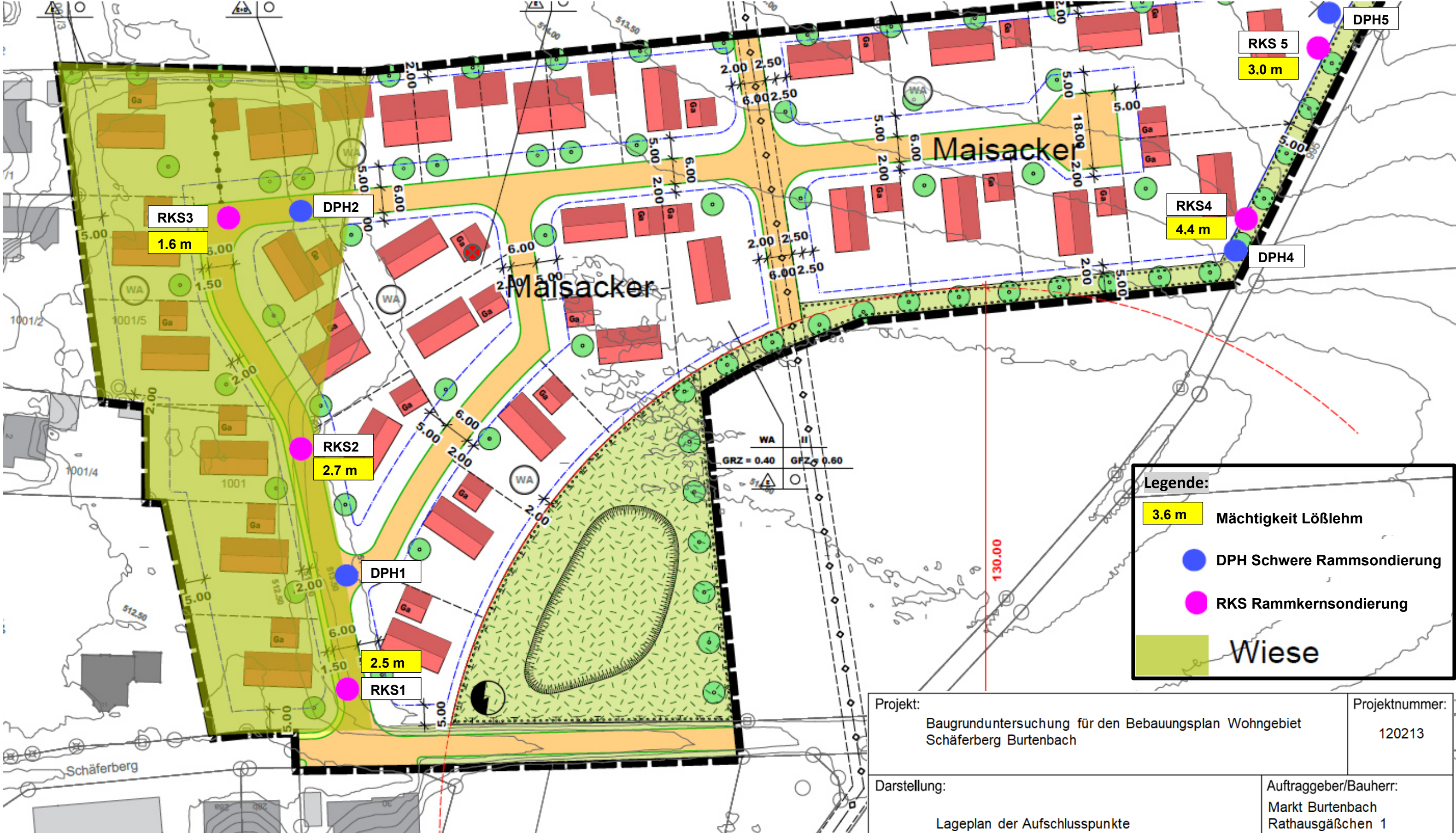
**Untersuchungsbereich**

Projekt: Baugrunduntersuchung für den Bebauungsplan Wohngebiet Schäferberg Burtenbach		Projektnummer: 120213	
Darstellung: Übersichtslageplan		Auftraggeber/Bauherr: Markt Burtenbach Rathausgäßchen 1 89349 Burtenbach	
Planverfasser: <b>SINUS</b> CONSULT SINUS CONSULT GmbH Werner-Heisenberg-Str. 3 86156 Augsburg Tel.: 0821/74775-80, Fax: -99	Maßstab	ohne	
	Zeichnungs ID	120213A	
	gezeichnet	16.08.2021	ow
	Freigabe		
	Anlage Nr.	1	

## **Anlage 2**

# **Lageplan der Aufschlusspunkte mit Lößlehm-mächtigkeiten**





**Legende:**

- 3.6 m Mächtigkeit Lösslehm
- DPH Schwere Rammsondierung
- RKS Rammkernsondierung
- Wiese Wiese

Projekt: Baugrunduntersuchung für den Bebauungsplan Wohngebiet Schäferberg Burtenbach	Projektnummer: 120213
--	--------------------------

Darstellung: Lageplan der Aufschlusspunkte mit Lösslehm-mächtigkeiten	Auftraggeber/Bauherr: Markt Burtenbach Rathausgäßchen 1 89349 Burtenbach
--	---

Planverfasser: <div style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold; margin: 10px 0;">SINUS</div> CONSULT SINUS CONSULT GmbH Werner-Heisenberg-Str. 3 86156 Augsburg Tel.: 0821/74775-80, Fax: -99	Maßstab	ohne	
	Zeichnungs ID	120213B	
		Datum	Name
	gezeichnet	16.08.2021	ow
	Freigabe		
Anlage Nr.	2		