

Geotechnischer Bericht
zur Erweiterung des Gewerbegebietes
„An der Hochberger Straße 5“
Abschnitt 5
in 88348 Bad Saulgau

BV - Code: BV 000 23 835

Aktenzeichen: AZ 18 11 046

Bauvorhaben: Erweiterung Gewerbegebiet
 „An der Hochberger Straße 5“
 in 88348 Bad Saulgau
 - Baugrunderkundung -

Auftraggeber: Stadt Bad Saulgau
 Oberamteistraße 11
 88348 Bad Saulgau

Bearbeitung: M.Sc.-Geol. Veronika Schmidt

Datum: 20.05.2019

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	4
2	Geomorphologie des Untersuchungsgebietes	5
2.1	Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals	5
3	Geotechnisches Baugrundmodell	8
3.1	Bautechnische Beschreibung der Schichten	8
3.2	Bodenmechanische Laborversuche	9
3.2.1	Korngrößenverteilung.....	9
3.2.2	Glühverlust nach DIN 18128	11
3.3	Bodenmechanische Feldversuche – Sickerversuche im Bohrloch.....	11
3.4	Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung	12
4	Georisiken	14
4.1	Seismische Aktivität	14
5	Hydrogeologie	14
5.1	Grundwasserverhältnisse.....	14
5.2	Versickerungsfähigkeit der Böden nach DWA A – 138 (April 2005).....	14
6	Abfallrechtliche Aushubvorbewertung	15
6.1	Probenahme	15
6.2	Analyseergebnis / Bewertung.....	16
7	Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen	18
7.1	Baumaßnahme.....	18
7.2	Baugrundkriterien.....	18
7.3	Gewerbegebiet / Gründungsempfehlung	19
7.3.1	Bebauung ohne Unterkellerung.....	19
7.3.2	Bebauung mit Unterkellerung	21
7.4	Baugrube	23
7.5	Trockenhaltung von Bauwerken	23
7.6	Kanalbau.....	23
7.7	Straßenbau	24
8	Hinweise und Empfehlungen	26

Anlagenverzeichnis

- 1.1 Übersichtslageplan, unmaßstäblich
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, Maßstab: 1 : 1000 (DIN A 2)
- 2.1-3 Geotechnische Baugrundschnitte, M.d.H. 1 : 75 M.d.L. unmaßstäblich
- 3 Fotodokumentation der Schürfgruben & Rammkernsondierungen
- 4.1-6 Bodenmechanische Laboruntersuchungen
- 5.1-2 Bodenmechanische Feldversuche (Sickerversuch in der Schürfgrube)
- 6.1-4 Grundbruch- und Setzungsberechnungen
- 7.1-5 Probenahme-Protokolle
- 8 Laboranalysenbericht der Agrolab GmbH

Verwendete Unterlagen und Literatur

- [1] Bebauungsplan, An der Hochberger Straße 5, Gemarkung Saulgau, Zeichnerischer Teil in der Fassung vom 03.07.2018
- [2] Geologische Karte von Baden- Württemberg, Blatt 7923 Bad Saulgau - Ost, M 1:25 000
- [3.1] DIN EN 1997-1, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1 Allgemeine Regeln
- [3.2] DIN EN 1997-2, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- [3.3] DIN EN 1997-2/NA, Nationaler Anhang, National festgelegte Parameter
- [3.4] DIN 1054:2012-12; Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- [3.5] DIN EN 1610:2015-12; Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
- [4] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef: Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, August 2008
- [5] Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben „EAB“, 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 206, 304 Seiten
- [6] DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Erdbebenzonenkarte
- [7] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 09, 4. Auflage
- [8] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen. RStO 12
- [9] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden – Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, vom 14. März 2007- AZ .: 25-8980.08M20 Land/3
- [10] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Ausfertigungsdatum 12.07.1999

1 Vorgang

Die Stadt Bad Saulgau beabsichtigt das bestehende Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße“ im Süden von Bad Saulgau um den fünften Abschnitt zu erweitern.

Im Rahmen der geplanten Gewerbegebietserweiterung wurde die Fa. BauGrund Süd beauftragt, die geologische und hydrogeologische Beschaffenheit des Untergrundes im Bereich des Plangebietes zu erkunden und die Ergebnisse zusammenfassend in einem geotechnischen Bericht nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN EN 1997-2 darzustellen und gründungstechnisch zu bewerten.

Der vorliegende Untersuchungsbericht gibt einen Überblick über die allgemeine Bebaubarkeit der Erweiterungsfläche wieder. Zur Erhöhung der Planungssicherheit wird jedoch empfohlen, im Zuge der Bebauung der einzelnen Grundstücke objekt- und standortbezogene, ergänzende Baugrunderkundungen nachzuziehen.

Zur Beurteilung bzw. Erfassung der geologischen Schichtenabfolge sowie zum Zwecke von Sickersversuchen wurden am 20.03.2019 insgesamt drei Schürfgruben bis in eine Tiefe von 2,0 m (SG 3/19) bis 3,50 m (SG 1/19 unter der Geländeoberkante (GOK) im Untersuchungsareal ausgeführt. Ergänzt wurden die Schürfgruben durch vier kleinkalibrige Bohrungen (RKS 1-4/19), die eine Aufschlusstiefe zwischen 2,0 m bis 4,0 m unter GOK erreichten.

Neben den Schürfgruben und Kleinrammbohrungen wurden zur Ermittlung des Lagerungszustandes bzw. der Festigkeit des Untergrundes sowie zur Abgrenzung der geologischen Schichtenfolge vier Rammsondierungen (DPH 1-4/19) mit der schweren Rammsonde (dynamic probing heavy) nach DIN EN ISO 22476-2 abgeteuf. Die Sondierungen erreichten eine Tiefe zwischen 3,10 m und 5,0 m unter GOK und mussten in den jeweiligen Tiefen aufgrund fehlenden Rammfortschritts abgebrochen werden.

Die Lage des geplanten Baugebietes ist im Übersichtslageplan der Anlage 1.1 ersichtlich. Der Standort der einzelnen Untersuchungspunkte ist in der Anlage 1.2 dargestellt. Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden vor Ort durch Mitarbeiter der Fa. BauGrund Süd ausgepflockt sowie nach Lage und Höhe mittels GPS eingemessen. Die Koordinaten (UTM) und Absolut höhen der Ansatzstellen sind im Lageplan der Anlage 1.2 enthalten.

Die erkundeten Bodenschichten wurden gemäß DIN EN ISO 14688-1:2013-12, DIN 18196:2011-05, DIN 18300:2015-08 und DIN 18301:2015-08 ingenieurgeologisch aufgenommen, wobei eine Zusammenfassung stratigraphisch gleicher Schichten stattfand. Daher können diese von der genormten Farbgebung für Lockergesteine teilweise abweichen. Anschließend erfolgte aus den Bodenprofilen der Rammkernbohrungen, der Schürfgruben sowie der Rammsondierdiagramme die Ausarbeitung eines geologischen Baugrundmodells, welches in den geotechnischen Baugrundschnitten der Anlagen 2.1-3 wiedergegeben wird.

Die mit den Aufschlüssen zu Tage geförderten Böden sind in der Fotodokumentation der Anlage 3 abgebildet.

AZ 18 11 046, Erweiterung Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße 5“ in 88348 Bad Saulgau

Aus den Schürfgruben sowie den Kleinrammbohrungen wurden gestörte Proben entnommen und im Erdbaulabor der Fa. BauGrund Süd bodenmechanisch untersucht. Die Ergebnisse der Laborversuche sind im Detail in der Anlage 4.1-6 hinterlegt.

Zur Überprüfung der Sickerfähigkeit der anstehenden Bodenschichten wurde in dem Baggerschurf SG 2/19 in einer Tiefe von 2,90 m unter GOK und in dem Baggerschurf SG 3/19 in einer Tiefe von 2,00 m unter GOK ein Sickersuch ausgeführt. Die Auswertung zu den Feldversuchen ist in den Anlagen 5.1-2 dargestellt.

In den Anlagen 6.1-4 sind exemplarische Grundbruch- und Setzungsdiagramme für das Gewerbegebiet beigelegt, anhand derer der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes für Einzel- und Streifenfundamente ermittelt werden kann.

Um eventuelle Schadstoffgehalte, des als Aushub anfallenden Bodens, festzustellen und um eine abfallrechtliche und bodenschutzrechtliche Ersteinschätzung abgeben zu können, wurden die anstehenden Böden stichpunktartig beprobt. Die Untersuchung der jeweiligen Proben erfolgte im Labor der Agrolab GmbH in Bruckberg. Die Probenahme-Protokolle zu den Bodenproben sowie die vollständigen Analyseergebnisse der Agrolab GmbH sind in den Anlagen 7.1-5 und 8 enthalten.

2 Geomorphologie des Untersuchungsgebietes

2.1 Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals

Das in Richtung Süden zu erweiternde Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße“ befindet sich in südöstlicher Richtung zu Bad Saulgau. In einer Entfernung von rd. 30 m in westlicher Richtung befindet sich die B30.

In nördlicher, südlicher und westlicher Richtung wird das Areal von kleineren Zufahrtsstraßen und in östlicher Richtung von der K8258 begrenzt.

Das Grundstück selbst wird derzeit vorwiegend als Ackerfläche genutzt und ist in zahlreiche einzelne Flurstücke unterteilt. Lediglich am nordwestlichen Eck des Untersuchungsgebietes sind Wohnbebauungen sowie landwirtschaftliche Gebäude vorhanden.

Aus morphologischer Sicht weist das Gelände ein leichtes Gefälle von Süd (SG 4/19) nach Nord (DPH 4/19) auf, welches sich entsprechend der Weiträumigkeit der Fläche auf rd. 3,80 m beläuft.



Abb. 1: Überblick über das zu untersuchende Areal

Geologisch wird der tiefere Untergrund im Untersuchungsgebiet von tertiären Molassesedimenten aufgebaut. Im Pleistozän wurden die Molassesedimente durch die vorstoßenden Gletscher glazial überprägt. Im Zuge des Rückzugs der Gletscher lagerten sich Schmelzwassersedimente aus vorwiegend feinkornarmen Schmelzwasserkiesen ab, die im Raum von Bad Saulgau der Würmzeit zuzuordnen sind. Die Schmelzwassersedimente waren im Verlauf des Holozän chemischen und physikalischen Verwitterungsprozessen ausgesetzt, so dass sich im oberflächennahen Bereich unter der Ackerkrume bzw. dem Oberboden eine feinkornreiche Verwitterungsdecke ausgebildet hat.

2.2 Allgemeine Baugrundbeschreibung

Mit den abgeteuften Aufschlüssen kann für das projektierte Baugebiet folgende generalisierte Schichtenabfolge zugrunde gelegt werden:

Oberboden/Ackerkrume	(Rezent)
Verwitterungsdecke (Lehm/Kies)	(Holozän - rezent)
Schmelzwasserkies	(Pleistozän, Würm)

Im Einzelnen wurden die erkundeten Schichten mit den abgeteuften Aufschlüssen in folgenden Schichttiefen festgestellt:

AZ 18 11 046, Erweiterung Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße 5“ in 88348 Bad Saulgau

Tabelle 1: Schichtglieder und Schichttiefen der Kleinrammbohrungen/Schürfgruben (bis m unter Gelände)

Aufschluss	Ackerkrume	Verwitterungsdecke	Schmelzwasserkies
RKS 1/19	0,00 - 0,50	0,50 - 0,80	0,80 - 2,00*
RKS 2/19	0,00 - 0,35	-	0,35 - 3,00*
RKS 3/19	0,00 - 0,55	0,55 - 1,00	1,00 - 4,00*
RKS 4/19	0,00 - 0,30	0,30 - 0,60	0,60 - 3,00*
SG 1/19	0,00 - 0,25	0,25 - 1,10	1,10 - 3,50*
SG 2/19	0,00 - 0,30	0,30 - 1,90	1,90 - 3,00*
SG 3/19	0,00 - 0,30	0,30 - 1,30	1,30 - 2,00*

* Endtiefe Kleinrammbohrungen / Schürfgruben

Tabelle 2. Schichtglieder und Schichttiefen Rammsondierungen (bis m unter Gelände)

Aufschluss**	Ackerkrume	Verwitterungsdecke	Schmelzwasserkies
DPH 1/19	0,00 - 0,30	0,30 - 0,70	0,70 - 3,10*
DPH 2/19	0,00 - 0,30	0,30 - 1,50	1,50 - 5,00*
DPH 3/19	0,00 - 0,30	0,30 - 0,90	0,90 - 5,00*
DPH 4/19	0,00 - 0,20	0,20 - 0,90	0,90 - 3,10*

* Endtiefe Rammsondierung

** Da es sich bei Rammsondierungen um ein indirektes Aufschlussverfahren handelt (keine Bodenförderung), sind die Schichtgrenzen als Interpolation zu betrachten

3 Geotechnisches Baugrundmodell

3.1 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Durch Interpolation der punktuellen Aufschlüsse wurde unter Berücksichtigung der geologischen Zusammenhänge ein räumliches Baugrundmodell entwickelt. Der Aufbau, die Zusammensetzung sowie die bautechnischen Eigenschaften des Untergrundes werden nachfolgend beschrieben. Das für das Erschließungsgebiet zugrunde gelegte Baugrundmodell ist dabei zusammenfassend in den Anlagen 2.1-3 dargestellt.

Oberboden / Ackerkrume

Aufgrund derzeit noch Landwirtschaftlichen Nutzung wird das Areal flächig von einer Ackerkrume bedeckt.

Die Ackerkrume setzt sich aus einem schwach organischen, sandigen bis stark sandigen, z.T. schwach tonigen bzw. schwach kiesigen bis kiesigen Schluff mit einer dunkelbraunen Färbung zusammen.

Die Konsistenz der Ackerkrume ist gemäß der manuellen Bodenansprache des Bohrgutes als weich zu bezeichnen.

Diese weiche Zustandsform spiegelt sich dabei in den Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen von $N_{10} = 0-3$ (N_{10} = Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringung des Sondiergestänges in den Boden) wider.

Die Ackerkrume ist für eine Aufnahme von Bauwerkslasten nicht geeignet und daher im Vorfeld zu den jeweiligen Baumaßnahmen flächig abzutragen. Im Zuge der Erdbauarbeiten sind für den Umgang der Ackerkrume die Vorgaben der Vollzugshilfe zu §12 der BBodSchv sowie der DIN 19731 zu beachten. Eine möglichst hochwertige Verwertung des obersten Bodenhorizontes ist hierbei anzustreben.

Verwitterungsdecke

An die Ackerkrume schließen sich braun bis rotbraun gefärbte Sedimente der **Verwitterungsdecke** an, welche in eine lehmige (Verwitterungslehm) und eine kiesigen (Verwitterungskies) Fazies zu unterteilen sind.

Der **Verwitterungslehm** bestimmt dabei das Aufschlussbild unter der Ackerkrume und ist als ein schwach toniger, sandiger bis stark sandiger, schwach bis stark kiesiger Schluff anzusprechen. Zum Teil können auch steinige Komponenten eingeschaltet sein, wobei diese vor allem im Verwitterungskies zu finden sind.

Der **Verwitterungskies** ist als ein schluffiger bis stark schluffiger, z.T. schwach toniger, sandiger Fein- bis Grobkies zu beschreiben und ist dementsprechend vor allem durch den höheren Feinkornanteil vom Schmelzwasserkies zu unterscheiden.

Die Konsistenz der Verwitterungslehme bzw. der Matrix der feinkornreichen Verwitterungskiese ist gemäß der manuellen Bodenansprache des Bohrgutes als weich bis

AZ 18 11 046, Erweiterung Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße 5“ in 88348 Bad Saulgau

steif anzugeben. Dies zeigt sich ebenfalls in den Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen mit Werten von $N_{10} = 2 - 7$, die neben der weichen bis steifen Konsistenz der Verwitterungslehme auf eine lockere bis zum Teil mitteldichte Lagerungsdichte der feinkornarmen Verwitterungskiese hindeuten.

Die Verwitterungssedimente sind infolge der weichen bis steifen Konsistenz bzw. vorwiegend nur lockeren Lagerungsdichte als gering bis mäßig tragfähig einzustufen und daher nur bedingt zum Abtrag von Bauwerkslasten (keine punktuelle Lastaufbringung) geeignet. Zudem stellen die feinkornreichen Verwitterungssedimente einen frost- und witterungsempfindlichen Boden dar, welcher in Kontakt mit Wasser (z.B. Niederschlagswasser) zum Aufweichen neigt, wodurch die geringe Tragfähigkeit weiter reduziert wird.

Schmelzwasserkiese

Im Liegenden der Verwitterungssedimente wurden grau gefärbte, schwach schluffige, sandige Fein- bis Mittelkiese erkundet, die den würmzeitlichen Schmelzwasserkiesen zuzuordnen sind.

Erfahrungsgemäß können neben der oben genannten Zusammensetzung innerhalb der Schmelzwasserkiese Rollkieslagen und mehr oder weniger stark ausgeprägten Sandlinsen/-horizonte sowie größere Komponenten bis hin zur Blockgröße auftreten.

Die Lagerungsdichte der Schmelzwasserkiese ist mit Schlagzahlen von $N_{10} = 8$ bis > 50 als mitteldicht bis dicht bzw. sehr dicht gelagert anzusprechen.

Somit sind die Schmelzwasserkiese als ein gut bis sehr gut tragfähiger Untergrund zu bewerten, der für eine setzungsarme Gründung auch über eine punktuelle Lastaufbringung geeignet ist.

3.2 Bodenmechanische Laborversuche

Zusätzlich zu der manuellen Ansprache des Bohrgutes wurden bodenmechanische Laborversuche an gestörten Bodenproben durchgeführt. Die einzelnen Ergebnisse werden in den folgenden Ausführungen beschrieben.

3.2.1 Korngrößenverteilung

Eine Korngrößenverteilung liefert eine erste Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der *Durchlässigkeit, Frostempfindlichkeit, Scherfestigkeit und der Eignung als Filtermaterial*. Zur Ermittlung der Kornverteilung werden die Korngrößen getrennt, und zwar für die Korngrößen $d > 0,063$ mm durch Sieben und für die Korngrößen $d < 0,063$ mm durch Sedimentation (Schlämmen). Bei gemischtkörnigen Böden mit größeren Anteilen über bzw. unter $d = 0,063$ mm wird eine kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse durchgeführt.

Die aus den Kornverteilungskurven ermittelte Zusammensetzung des Materials ist im Detail in den Anlagen 4.1-5 und in der Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Übersicht der durchgeführten granulometrischen Analysen

Aufschluss	Tiefe (m u. Gel.)	Kiesanteil [%]	Sandanteil [%]	Schluffanteil [%]	Tonanteil [%]	Bodenart	Geologische Einheit	Durchlässigkeits- beiwert**
RKS 1/19	0,50 - 0,80	47,2	30,4	17,2	5,2	Fein- bis Grobkies, stark sandig, schluffig, schwach tonig	Verwitterungs- decke	$k_f = 2,51 \times 10^{-6}$ m/s [$k_f = 5,02 \times 10^{-7}$ m/s]*
RKS 3/19	1,0 - 3,0	69,6	22,1	8,3	-	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig	Schmelzwasser- kies	$k_f = 3,27 \times 10^{-4}$ m/s [$k_f = 6,54 \times 10^{-5}$ m/s]*
SG 1/19	1,1 - 1,8	70,1	23,7	6,1	-	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig	Schmelzwasser- kies	$k_f = 4,80 \times 10^{-4}$ m/s [$k_f = 9,60 \times 10^{-5}$ m/s]*
SG 1/19	2,0 - 3,5	71,2	25,4	3,4	-	Fein- bis Grobkies, sandig	Schmelzwasser- kies	$k_f = 4,23 \times 10^{-4}$ m/s [$k_f = 8,46 \times 10^{-5}$ m/s]*
SG 3/19	1,3 - 2,0	71,4	23,1	5,5	-	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig	Schmelzwasser- kies	$k_f = 7,60 \times 10^{-4}$ m/s [$k_f = 1,52 \times 10^{-4}$ m/s]*

* korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA A-138

** Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt nach Mallet/Seiler

Wie der Tabelle 3 zu entnehmen ist, handelt es sich bei den untersuchten kiesigen Sedimenten der Verwitterungsdecke um einen schwach tonigen, schluffigen, stark sandigen Fein- bis Grobkies. Für die Schmelzwasserkiese wurde eine Zusammensetzung aus einem schwach schluffigen, sandigen Fein- bis Grobkies ermittelt und die Ergebnisse der manuellen Bodenansprache bestätigt.

Aus den Kornverteilungskurven wurde nach Mallet für die Verwitterungskiese ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2,51 \times 10^{-6}$ m/s bestimmt, so dass diese nach DIN 18 130 als durchlässig an der Grenze zu schwach durchlässig zu bezeichnen sind. Für die Schmelzwasserkiese ergeben sich nach den Kornverteilungskurven Durchlässigkeitswerte von $k_f = 3,27 \times 10^{-4}$ m/s bis $k_f = 7,60 \times 10^{-4}$ m/s, so dass diese nach DIN 18 130 einen stark durchlässigen Untergrund bilden.

Nach dem DWA A-138 Merkblatt Anhang B „Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit“ sind die mittels Laborversuche (Kornverteilung) ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte mit einem Korrekturfaktor von 0,2 zu multiplizieren, so dass sich ein korrigierte Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5,02 \times 10^{-7}$ m/s für die Verwitterungskiese und von $k_f = 6,54 \times 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 1,52 \times 10^{-4}$ m/s für die Schmelzwasserkiese ergibt.

3.2.2 Glühverlust nach DIN 18128

Der Glühverlust eines Bodens, ist der auf die Trockenmasse bezogene Massenverlust, den der Boden beim Glühen erleidet. Zur Ermittlung des organischen Anteiles in der Ackerkrume sowie der Verwitterungsdecke wurden aus den gewonnenen Bohrkernen der Rammkernsondierungen RKS 1-3/19 gestörte Bodenproben entnommen und bodenmechanisch untersucht.

Die Ergebnisse der durchgeführten Bestimmung des Glühverlustes sind in der Tabelle 4 sowie in der Anlage 4.6 dargestellt.

Tabelle 4: Glühverlust von Proben aus den Rammkernsondierungen RKS 1-3/19

Aufschluss	RKS 1/19			RKS 2/19			RKS 3/19			RKS 3/19		
Tiefe [m]	0,40			0,30			0,50			1,0		
Glühverlust [%]	4,5	4,6	4,7	4,2	4,3	4,5	4,0	4,2	4,4	2,8	2,7	2,7

Wie aus der Tabelle 4 hervorgeht, liegt der Glühverlust der untersuchten Bodenproben aus der Ackerkrume zwischen 4,0 % bis 4,7 % und im Mittel bei 4,38 %, so dass die Ackerkrume nach DIN 18 128 als schwach organisch einzustufen ist. Die Ackerkrume weist daher einen für einen organischen Oberboden eher geringen organischen Anteil auf.

Bei der Bodenprobe aus der Verwitterungsdecke liegt mit im Mittel 2,73 % ein deutlich geringerer organischer Anteil vor als in der Ackerkrume.

3.3 Bodenmechanische Feldversuche – Sickerversuche im Bohrloch

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten wurde jeweils in der Schürfgrube SG 2/19 in einer Tiefe von 3,0 m unter GOK sowie in der Schürfgrube SG 3/19 in einer Tiefe von 2,00 m unter GOK ein Sickerversuch ausgeführt.

Wie die Auswertung der Sickerversuche in der Anlage 5.1-2 zeigt, konnte für die Schmelzwasserkiese ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1,26 \times 10^{-4}$ m/s bzw. von $k_f = 2,71 \times 10^{-4}$ m/s ermittelt werden.

Nach dem DWA A-138 Merkblatt Anhang B sind die mittels Feldversuche bestimmten Durchlässigkeiten mit einem Faktor von 2,0 zu multiplizieren, so dass für die Schmelzwasserkiese ein Bemessungs – k_f – Wert von $k_f = 2,52 \times 10^{-4}$ m/s bis $k_f = 5,42 \times 10^{-4}$ m/s anzusetzen ist.

Somit werden die Ergebnisse der Laborversuche bestätigt, wonach die Schmelzwasserkiese nach DIN 18 130 als stark durchlässig zu bezeichnen sind und sich gemäß dem DWA A-138 Merkblätter generell für eine Versickerung eignen.

3.4 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Aus erd- und grundbautechnischer Sicht sind für die im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Böden folgende Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 5: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

Schichten	Wichte (feucht) γ_k [kN/m ³]	Wichte (u. Auftrieb) γ_k' [kN/m ³]	Reib.-winkel dränert φ_k [°]	Kohäsion dränert c_k [kN/m ²]	Steifemodul Es [MN/m ²]
Ackerkrume	15 - 18	5 - 8	18 - 22,5	0 - 3	0,5 - 1
Verwitterungslehm	17 - 19	7 - 9	22,5 - 25	0 - 4	3 - 6
Verwitterungskies	18 - 20	8 - 10	25 - 27,5	0 - 2*	5 - 15
Schmelzwasserkies	19 - 21	9 - 11	35,0 - 37,5	0 - 2*	50 - 80

*scheinbare Kohäsion

Entsprechend der derzeit gültigen Normen ist ein Homogenbereich ein begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben.

Die Ackerkrume wird in den Homogenbereichen nicht erfasst, da diese in der Regel bautechnisch nicht geeignet ist und vor der Bauausführung abzutragen ist.

Auf der Basis der vorliegenden Baugrundaufschlussresultate, den zum Baugrund vorliegenden Erfahrungswerten sowie aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Baugrundsichten wird vorgeschlagen, die im Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße 5“ anstehenden Böden in folgende **Homogenbereiche** zu unterteilen.

Tabelle 6: Einteilung der Baugrundsichtung in Homogenbereiche

Homogenbereich	Baugrundsichtung
A 1	Verwitterungslehm (VL)
A 2	Verwitterungskies (VG)
B	Schmelzwasserkies (SG)

Gemäß DIN 18300:2015-08 können für die o.a. Homogenbereiche folgende Eigenschaften und Kennwerte zugrunde gelegt werden. Aufgrund der bei Gewerbegebieten höheren zu erwartenden Erdbauarbeiten wird die Geotechnische Kategorie GK 2 im Folgenden angenommen:

Tabelle 7: Kennwerte/Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08 (Erfahrungswerte)

Kennwert / Eigenschaft		Homogenbereiche		
		A 1	A 2	B
Kornverteilung [%]	T	5 - 15	0 - 5	0 - 5
	U	40 - 60	10 - 30	5 - 15
	S	10 - 35	20 - 35	10 - 60
	G	0 - 5	45 - 60	50 - 80
Massenanteil Steine [%]		0 - 1	0 - 5	0 - 5
Massenanteil Blöcke [%]		-	-	0 - 3
Massenanteil große Blöcke [%]		-	-	-
Lagerungsdichte		-	locker bis mitteldicht	mitteldicht bis sehr dicht
Konsistenz		weich bis steif	Matrix weich bis steif	-
Konsistenzzahl I_c		0,60 - 0,90	-	-
Plastizitätszahl I_p [%]		2 - 40	-	-
Wichte (feucht) γ [kN/m ³]		17 - 19	18 - 20	19 - 21
UndrÄnierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]		20 - 60	-	-
Wassergehalt w_n [%]		15 - 23	-	-
Organischer Anteil [%]		< 1 - 3	< 1	< 1
Bodengruppe nach DIN18196: 2011-05		UL/SU*, UL, UL/GU*, UL/TL	GU*	GU, GW
Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB 09; Tab.1]		F 3	F 2 - 3	F 1 - 2
Ortsübliche Bezeichnung		VL	VG	SG

4 Georisiken

4.1 Seismische Aktivität

Entsprechend der „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, Regierungspräsidium Freiburg, 2005“ befindet sich das Untersuchungsgebiet in der **Erdbebenzone 2** (Gebiet, in der gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveau rechnerisch die Intensität 7,0 bis < 7,5 zu erwarten ist) und der **Untergrundklasse S** (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung). Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in dieser Erdbebenzone $0,6 \text{ m/s}^2$.

Gemäß DIN EN 1998-1/NA:2012-08, Abs. 5.2.3 Baugrundklassen ist für das im Untersuchungsareal anstehende Gründungssubstrat die **Baugrundklasse C** (grobkörnige Lockergesteine in mindestens mitteldichter Lagerung oder feinkörnige Lockergesteine mit mindestens steifer Konsistenz) zugrunde zu legen.

5 Hydrogeologie

5.1 Grundwasserverhältnisse

Bei den am 20.03.2019 angelegten Schürfgruben sowie den am 26.03.2019 abgeteufte Kleinrammbohrungen konnte kein Zulauf von Grundwasser beobachtet werden. Eine Messung des Wasserspiegels in den Rammsondierungen war nicht möglich, da die Sondierlöcher unmittelbar nach Ziehen des Sondiergestänges in sich zusammenfielen.

Im Vergleich mit tieferreichenden Brunnenbohrungen der Fa. BauGrund Süd im Gewerbegebiet Bad Saulgau Ost wurde Grundwasser erst in einer Tiefe von ca. 18,00 m unter GOK angetroffen. Demnach ist selbst bei unterkellerten Bauwerken nicht mit einer Beeinflussung durch Grundwasser zu rechnen.

Es ist jedoch bei starken und intensiven Niederschlägen am Übergang der Verwitterungslehme zu den Verwitterungskiesen stets mit Schichtenwasser zu rechnen.

5.2 Versickerungsfähigkeit der Böden nach DWA A – 138 (April 2005)

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen können. Die Versickerung kann direkt erfolgen oder das Wasser kann über ein ausreichend dimensioniertes Speichervolumen durch eine Sickeranlage mit verzögerter Versickerung in Trockenperioden dem Untergrund zugeführt werden.

Nach dem DWA A – 138 sind Böden zur Versickerung geeignet, deren Wasserdurchlässigkeit zwischen $k_f = 1,0 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ und $k_f = 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ beträgt. Die Mächtigkeit des Sickertraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

AZ 18 11 046, Erweiterung Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße 5“ in 88348 Bad Saulgau

Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1,0 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Regenwasserbeseitigung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abgeleitet werden müssen.

Die im Baufeld oberflächennah anstehenden Verwitterungslehme weisen erfahrungsgemäß einen k_f - Wert $\ll 10^{-6}$ m/s auf und sind für eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet. Die Sickerfähigkeit der Verwitterungskiese ist abhängig von deren Feinkornanteil. Anhand der Kornverteilung aus der Rammkernsondierung RKS 1/19 wurde für den Verwitterungskies ein Bemessungs - Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5,02 \times 10^{-7}$ m/s ermittelt, so dass entsprechend der vorwiegend schluffigen bis stark schluffigen Zusammensetzung der Verwitterungskiese, diese für eine Versickerung nicht heranzuziehen sind.

Die Kornverteilungen als auch die Sickerversuche ergaben für die Schmelzwasserkiese Bemessungs -Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 6,54 \times 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 5,42 \times 10^{-4}$ m/s, so dass diese ein ausgesprochen gut sickerfähiges Substrat darstellen. Für eine Versickerung von Niederschlagswasser sind die anstehenden Sedimente der Verwitterungsdecke zu durchstoßen und mittels eines sickerfähigen Substrats zu ersetzen, so dass eine Versickerung in den Schmelzwasserkiesen erfolgen kann.

Im Zuge der weiteren Planung ist zu beachten dass die Versickerung der Genehmigung der zuständigen Fachbehörde bedarf und seitens eines Entwässerungsplaners zu bemessen ist.

6 Abfallrechtliche Aushubvorbewertung

Zur Feststellung eventueller Schadstoffgehalte der anstehenden Böden und zur Abschätzung der einzuhaltenden Entsorgungs- / Verwertungswege der bei den Erdbauarbeiten anfallenden Aushubmassen wurde auftragsgemäß eine stichpunktartige Beprobung und Analytik durchgeführt.

6.1 Probenahme

Die Beprobung erfolgte manuell an den Bohrkernen der Aufschlussbohrungen.

Die Probenbezeichnung sowie die Herkunft und Entnahmetiefen der Proben ist in folgender Tabelle dargestellt:

Tabelle 8: Probenbezeichnung, Entnahmestelle und / -tiefen der zu Mischproben zusammengestellten Einzelproben

Probenbezeichnung	Bodenmaterial	Bodenart	Herkunft der Einzelproben	Entnahmetiefe m unter GOK
SG 1 (0 - 0,25 m)	<u>Ackerkrume:</u> Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig, schwach organisch	Lehm/Schluff	SG 1/19	0,00 - 0,25
SG 1 (0,25 - 1,10 m)	<u>Verwitterungsdecke:</u> Schluff, kiesig, sandig, schwach tonig	Lehm/Schluff	SG 1/19	0,25 - 1,10
SG 2 (0,0 - 0,30 m)	<u>Ackerkrume:</u> Schluff, sandig bis stark sandig, kiesig	Lehm/Schluff	SG 2/19	0,00 - 0,30
SG 2 (0,30 - 1,90 m)	<u>Verwitterungsdecke:</u> Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig, schwach tonig	Lehm/Schluff	SG 2/19	0,30 - 1,90
SG 3 (0,30 - 1,30 m)	<u>Verwitterungsdecke:</u> Kies, stark schluffig, sandig	Lehm/Schluff	SG 3/19	0,30 - 1,30

Die Probenahme-Protokolle zu den entnommenen Laborproben sind in der Anlage 7.1-5 enthalten.

6.2 Analyseergebnis / Bewertung

Die in der Tabelle 8 aufgeführten Proben wurden an das chemische Labor der Agrolab Labor GmbH in Bruckberg übergeben. Die Untersuchung erfolgte nach den Vorgaben und dem Parameterumfang der VwV Baden - Württemberg [9] (größerer Parameterumfang).

Im Folgenden zeigt Tabelle 9 eine aus den Ergebnissen der Analysen resultierende Einstufung gemäß der VwV B-W [9]. Für die Proben der Ackerkrume wurde zudem die Beurteilung nach der BBodSchV [10] mitaufgenommen.

Tabelle 9: Maßgebende Zuordnungswerte nach der VwV B-W [9] und der BBodSchV [10]

Probenbezeichnung	Bodenart	vorläufige Zuordnungskategorie nach VwV B-W (einstufungsrelevanter Parameter)	BBodSchV Vorsorgewerte
SG 1 (0,00 - 0,25 m)	Lehm/Schluff	-	nicht eingehalten (Ni = 21 mg/kg)
SG 1 (0,25 - 1,10 m)	Lehm/Schluff	Z 1.1* (As = 23 mg/kg)	-
SG 2 (0,00 - 0,30 m)	Lehm/Schluff	(As = 20 mg/kg)	nicht eingehalten (Ni = 20 mg/kg)
SG 2 (0,30 - 1,90 m)	Lehm/Schluff	Z 1.1* (As = 30 mg/kg)	-
SG 3 (0,30 - 1,30 m)	Lehm/Schluff	Z 1.1* (As = 26 mg/kg)	-

*bezogen bedingt, erhöhte Arsengehalte

Wie dem Analysenbericht der Anlage 8 zu entnehmen ist, weisen die Bodenproben der Ackerkrume einen niedrigen pH - Wert von 4,6 bzw. 4,9 auf, so dass entsprechend der Angaben in der BBodSchV für die Parameter Cadmium, Nickel und Zink die Grenzwerte der Bodenart „Sand“ heranzuziehen. Nach der Bodenart Sand überschreiten demnach die zwei Bodenproben bei dem Parameter Nickel den Vorsorgewert von 15 mg/kg. Die meist sehr niedrigen pH - Wert sind auf eine Übersäuerung der Böden durch landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen. Sollte eine möglichst hochwertig Verwertung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen vorgesehen sein, so ist das Material auf Böden mit ähnlichen Hintergrundwerten auszubringen. Zudem bietet sich eine Kalkung der Böden zur Erhöhung des pH - Wertes an.

In den Stichproben der Verwitterungssedimente wurden erhöhte Arsengehalte von 20 mg/kg bis 30 mg/kg (**Verwertungskategorie Z 1.1**) ermittelt. Vor allem in den Sedimenten der Verwitterungsdecke werden häufig erhöhte Arsengehalte nachgewiesen, die bezogene Hintergrundwerte darstellen. Sofern eine Verwertung der Verwitterungsdecke vor Ort oder Gruben der näheren Umgebung mit selbiger Geologie erfolgt, kann ggf. mit Zustimmung der zuständigen Fachbehörde die Verwertungskategorie herabgestuft werden.

Die Analysenergebnisse der untersuchten Proben sind detailliert im Laborprotokoll der Anlage 8 enthalten. Die erstellte Analytik dient einer ersten orientierenden Bewertung der erkundeten Bodenproben für die im Probenentnahme-Protokoll dargestellten Ansatzstellen und Tiefenbereiche. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge des Aushubes auch höher belastetes Material angetroffen wird. Bei Aushubarbeiten ist dies zu berücksichtigen.

AZ 18 11 046, Erweiterung Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße 5“ in 88348 Bad Saulgau

Bei einer ortsfremden Verwertung von anfallendem Bodenmaterial sind die o.a. Einstufungen vor Abfuhr des Materials mit der annehmenden Stelle sowie der zuständigen Fachbehörde abzustimmen.

7 Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen

7.1 Baumaßnahme

Die Stadt Bad Saulgau beabsichtigt das Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße 5“ in Bad Saulgau in südlicher Richtung zu erweitern.

Zum Zeitpunkt der Erkundungen lagen bis auf den vorgesehenen Bebauungsplan [1], in welchem die Erschließungsstraßen vermerkt sind, keine genaueren Entwurfspläne vor, so dass allgemein auf die geotechnischen Belange der Gewerbegebietserschließung eingegangen und die im Zuge der Aufschlusskampagne angetroffene Baugrundsituation für unterkellerte und nicht unterkellerte Bauwerke bewertet wird. Des Weiteren wird ebenfalls auf die Anlegung der notwendigen Ver- und Entsorgungseinrichtungen (Kanal, Wasser, usw.) und Zufahrtsstraßen Bezug genommen.

Durch die Weitläufigkeit des Geländes sind Abweichungen zu den erkundeten Schichtenprofilen nicht auszuschließen, so dass empfohlen wird, ergänzende standort- und objektspezifische Baugrunduntersuchungen an den einzelnen Bauplätzen durchzuführen.

7.2 Baugrundkriterien

Wie das zum Bauvorhaben entwickelte Baugrundmodell in den Anlagen 2.1-3 zeigt, bestimmen im Bauareal zunächst Verwitterungssedimente aus einem Verwitterungslehm sowie Verwitterungskies den Untergrund. Überdeckt werden die Verwitterungssedimente dabei von einer bis zu 0,40 m mächtigen Ackerkrume. Die Verwitterungsdecke ist dem Aufschlussbild zufolge als gering bis mäßig tragfähiger Boden zu beschreiben, die in Abhängigkeit der zu erwartenden Lasten sowie der Setzungsempfindlichkeit des Bauwerks nur für eine Flächengründung in Frage kommt. Die Ackerkrume ist generell für eine Lastaufbringung nicht heranzuziehen und vor der Baumaßnahme flächig abzutragen.

Im weiteren Tiefenverlauf gehen die Deckschichten aus Ackerkrume und Verwitterungssedimenten in die Schmelzwasserkiese über. Die Schmelzwasserkiese sind dabei aufgrund der mindestens mitteldicht bis dichten bis hin zur sehr dichten Lagerung als ein ausgesprochen gut tragfähiger Baugrund zu bewerten, der sich für die Aufnahme punktueller Lasten eignet.

7.3 Gewerbegebiet / Gründungsempfehlung

Für das Gewerbegebiet liegen noch keine konkreten Gebäudepläne vor, so dass im Folgenden allgemein auf die möglichen Ausführungsvarianten (mit und ohne Unterkellerung) eingegangen wird. In der Regel ist jedoch davon auszugehen, dass bei Gewerbegebieten die Gebäude ohne Kellergeschoss errichtet werden.

7.3.1 Bebauung ohne Unterkellerung

Bei einer Ausführung ohne Kellergeschoss kommen die Bauwerke nach Abtrag der Ackerkrume in den Sedimenten der Verwitterungsdecke zu liegen. Da die Verwitterungssedimente einen nur gering bis mäßigen Baugrund darstellen und die Schmelzwasserkiese bereits in geringen Tiefen unterhalb den Verwitterungssedimenten folgen, wird empfohlen, die Bauwerke flach auf **Einzel- und Streifenfundamenten** zu gründen.

Die Deckschichten sind hierbei mittels **Magerbetonvertiefungen** zu durchstoßen sind, so dass die Fundamente einheitlich in den Schmelzwasserkiesen zu liegen kommen.

Zur Vorbemessung dieser Fundamente kann der Bemessungswert der Sohldruckwiderstände $\sigma_{R,d}$ aus der Tabelle 10 und 11 sowie der Anlagen 6.1-2 entnommen werden.

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$ wurde mittels Grundbruch- und Setzungsberechnungen für mittige Belastungen ermittelt.

Berechnungsgrundlagen sind der EC 7 bzw. im Detail die DIN EN 1997-1:2009-09, die DIN EN 1997-1/NA und die DIN 1054:2010-12 sowie die DIN 4017:2006-03. Es liegt die Bemessungssituation BS-P (ständige Situationen / persistent situations) sowie die Schichtenabfolge der Bohrung RKS 3/19 und der Rammsondierung DPH 1/18 zugrunde, die hinsichtlich der Einbindetiefe den ungünstigsten Aufschluss darstellen.

Das Verhältnis von veränderlichen zu Gesamtlasten wird mit 0,5 vorausgesetzt. Bei einem Ausnutzungsgrad von $\mu \leq 1,0$ und Begrenzung der rechnerischen Setzung auf z. B. $s \leq 1,50$ cm ist je nach gewählter Fundamentgeometrie der in Tabelle 10 und 11 aufgeführte Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ anzusetzen.

Tabelle 10: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Einzelfundament im Schmelzwasserkies, Auszug aus Anlage 6.1)

Einzelfundament a x b [m]	zul. $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	zul. $R_{n,d}$ [kN]	zugh. S [cm]
1,0 x 1,0	~367	~367	0,89
1,8 x 1,8	~950	~3078	1,32

Tabelle 11: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Streifenfundament im Schmelzwasserkies, Auszug aus Anlage 6.2)

Streifenfundament a x b [m]	zul. $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	zul. $R_{n,d}$ [kN/m]	zugh. S [cm]
15 x 0,8	~617	~493	0,91
15 x 1,0	~669	~669	1,18

Je nach gewählter Fundamentgeometrie und Schichtenablauf ist in der Anlage 6.1-2 entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die Begrenzung der Setzungen auf z.B. 1,0 cm (blaue Linie) maßgebend für den Bemessungswert des Sohldruckwiderstands. Die Größe der tatsächlich zulässigen Setzungen für das Bauwerk ist vom zuständigen Planer festzulegen.

Bei den aufgeführten Tragfähigkeitswerten ist die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Fundamenten nicht berücksichtigt. Es wird vorgeschlagen, die Gründungsvorbemessung nach dem Fundamentdiagramm in der Anlage 6.1-2 vorzunehmen.

Nach Vorlage der aktuellen Bauwerkslasten sind bei setzungsempfindlichen Tragkonstruktionen die gegenseitigen Beeinflussungen der Fundamente und die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen bzw. Fundamentverdrehungen mit einer Setzungsberechnung zu überprüfen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Sofern die Bodenplatte als setzungsunempfindlich zu bewerten ist und keine großen Lastaufnahmen erfährt, ist diese frei schwimmend zwischen den Fundamenten auf einem rd. 0,60 m starken Bodenersatzkörper. Andernfalls ist die Bodenplatte deckenartig über den Fundamenten zu spannen.

7.3.2 Bebauung mit Unterkellerung

Bei einer Gründung mit Unterkellerung wird derzeit davon ausgegangen, dass die Unterkante Bodenplatte Untergeschoss ca. 3,0 m unterhalb der momentanen Geländeoberkante zu liegen kommen wird.

Gemäß dem Aufschlussbild stehen in dieser Tiefe bereits einheitlich die stark durchlässigen Schmelzwasserkiese an, so dass sich wie bereits bei den nicht unterkellerten Bauwerken eine **Flachgründung** auf **Einzel- und Streifenfundamenten** anbietet.

Zur Vorbemessung der Fundamente kann der Bemessungswert der Sohldruckwiderstände $\sigma_{R,d}$ aus der Tabelle 12 und 13 der Anlagen 6.3-4 entnommen werden.

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$ wurde mittels Grundbruch- und Setzungsberechnungen für mittige Belastungen ermittelt.

Berechnungsgrundlagen sind der EC 7 bzw. im Detail die DIN EN 1997-1:2009-09, die DIN EN 1997-1/NA und die DIN 1054:2010-12 sowie die DIN 4017:2006-03. Es liegt die Bemessungssituation BS-P (ständige Situationen / persistent situations) sowie die Schichtenabfolge der Rammsondierung DPH 1/19 zugrunde.

Das Verhältnis von veränderlichen zu Gesamtlasten wird mit 0,5 vorausgesetzt. Bei einem Ausnutzungsgrad von $\mu \leq 1,0$ und Begrenzung der rechnerischen Setzung auf z. B. $s \leq 1,50$ cm ist je nach gewählter Fundamentgeometrie der in Tabelle 12 und 13 aufgeführte Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ anzusetzen.

Tabelle 12: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Einzelfundament im Schmelzwasserkies, Auszug aus Anlage 6.3)

Einzel Fundament a x b [m]	zul. $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	zul. $R_{n,d}$ [kN]	zugh. S [cm]
1,0 x 1,0	~1027	~1027	0,75
1,6 x 1,6	~1162	~2976	1,36

Tabelle 13: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Streifenfundament im Schmelzwasserkies, Auszug aus Anlage 6.4)

Streifenfundament a x b [m]	zul. $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	zul. $R_{n,d}$ [kN/m]	zugh. S [cm]
15 x 0,8	~778	~622	1,04
15 x 1,0	~844	~844	1,36

AZ 18 11 046, Erweiterung Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße 5“ in 88348 Bad Saulgau

Je nach gewählter Fundamentgeometrie und Schichtenablauf ist in der Anlage 6.3-4 entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die Begrenzung der Setzungen auf z.B. 1,0 cm (blaue Linie) maßgebend für den Bemessungswert des Sohldruckwiderstands. Die Größe der tatsächlich zulässigen Setzungen für das Bauwerk ist vom zuständigen Planer festzulegen.

Bei den aufgeführten Tragfähigkeitswerten ist die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Fundamenten nicht berücksichtigt. Es wird vorgeschlagen, die Gründungsvorbemessung nach dem Fundamentdiagramm in den Anlagen 6.3-4 vorzunehmen.

Nach Vorlage der aktuellen Bauwerkslasten sind bei setzungsempfindlichen Tragkonstruktionen die gegenseitigen Beeinflussungen der Fundamente und die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen bzw. Fundamentverdrehungen mit einer Setzungsberechnung zu überprüfen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Die Bodenplatte kann frei schwimmend zwischen den Fundamenten nach entsprechender Verdichtung auf den Schmelzwasserkiesen abgesetzt werden.

Alternativ bietet sich bei unterkellerten Bauwerken auch eine Flächengründung auf einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** an.

Die Bodenplatte kann direkt auf den intensiv nachverdichteten Schmelzwasserkiesen abgesetzt werden, wobei unterhalb der Bodenplatte eine kapillarbrechende Schicht mit einer Mächtigkeit von 0,20 m vorzusehen ist.

Zur Vorbemessung einer elastischen Bodenplatte kann das Bettungsmodul zu

$$k_s = 10 - 20 \text{ MN/m}^3$$

abgeschätzt werden.

Da der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt wird empfohlen, den tatsächlichen Bettungsmodulverlauf nach Vorlage von detaillierten Lastenplänen und Ausführungsplänen anhand einer Setzungsberechnung ermitteln zu lassen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd ausgeführt werden.

7.4 Baugrube

Für unterkellerte Bauwerke wird eine rd. 3,0 m tiefe Baugrube notwendig.

Lassen die Platzverhältnisse eine freie Böschung zu, kann diese in den anstehenden feinkornreichen Deckschichten (Ackerkrume, Verwitterungsdecke) mit einer nur weichen Konsistenz sowie in den Schmelzwasserkiesen nicht steiler als unter 1:1 (45°) frei geböscht werden. Bei einer mindestens steifen Konsistenz der bindigen Böden darf der Böschungswinkel auf 60° erhöht werden.

Sollten schichtwasserführende Lagen angetroffen werden, so sind diese mittels Stützscheiben aus Einkorn-/Dränbeton zu fassen und abzuleiten.

Ist ein Geländeeinschnitt von > 3,00 m erforderlich wird empfohlen, nach 3,00 m Höhe eine Berme von 1,50 m Breite anzuordnen. **Geböschte Baugruben bzw. Hangeinschnitte mit mehr als 5,00 m Tiefe müssen in ihrer Standsicherheit dagegen rechnerisch nachgewiesen werden.** Dies gilt auch für den Fall, wenn die Böschung steiler wie angegeben ausgeführt wird. Entsprechende rechnerische Nachweise können auf Wunsch seitens der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

7.5 Trockenhaltung von Bauwerken

Für die Bauwerke ohne Unterkellerung, die nicht in Boden einschneiden und auf einem mindestens 0,50 m mächtigen, stark wasserdurchlässigen ($k_f > 10^{-4}$ m/s) Bodenersatzkörper (oberhalb der GOK) liegen, ist die Abdichtung auf Bodenfeuchte zu beschränken. Hierbei ist eine Abdichtung für die Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E und eine Abdichtung nach 8.5.1 der DIN 18 533 vorzunehmen. Ansonsten ist angesichts der nur schwach durchlässigen Verwitterungssedimente ein fachgerecht ausgeführtes und behördlich zu genehmigendes Drainagekonzept nach DIN 4095 vorzusehen.

Bei einer Unterkellerung kommen die Bauwerke innerhalb der stark durchlässigen Schmelzwasserkiese zu liegen, so dass die Abdichtung ebenfalls auf die Wasserwirkungsklasse W 1.1-E und eine Abdichtung nach 8.5.1 beschränkt werden darf. Die vorliegenden Baugrundaufschlüsse erlauben jedoch nur einen punktuellen Einblick in den Baugrund. Somit werden zur Absicherung bzgl. der Durchlässigkeit der auf Baugrubensohle anstehenden Böden zwingend ergänzende Sickerversuche empfohlen, da bei Durchlässigkeit $< 10^{-4}$ m/s die Abdichtung auf die Wassereinwirkungsklasse W2.1 zu erhöhen ist.

7.6 Kanalbau

Bezüglich der Kanalsole wird von einer Verlegetiefe der Kanaltrasse von rund 2,5 m bis 3,5 m u. GOK ausgegangen. Somit kommt die Rohrbettung in den Schmelzwasserkiesen zu liegen.

Beim vorzunehmenden Grabenaushub sind die Ausführungen der DIN 4124 (Baugruben und Gräben) sowie der DIN EN 1610 [3.5] einzuhalten. Es ist davon auszugehen, dass der anstehende Boden vorübergehend standfest ist, um einen Grabenverbau im Voraushub einzubringen.

AZ 18 11 046, Erweiterung Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße 5“ in 88348 Bad Saulgau

Bei einer Gründung des Kanalsystems in den Schmelzwasserkiesen kann die Rohrbettung, ggf. nach Einbau eines Trennvlieses (GRK2), direkt auf dem gewachsenen Grund eingebracht werden, wobei eine entsprechende Nachverdichtung der Grabensohle vorausgesetzt wird.

Unter Berücksichtigung der Aushubentlastung ergeben sich aus den Kanalbauwerkslasten keine nennenswerten, setzungsrelevanten Zusatzlasten.

Die Baustoffe zur Herstellung des Rohrbettes sind entsprechend der DIN EN 1610 zu wählen. Die Stärke (S) des Auflagers richtet sich nach dem vorgesehenen Kanalrohrdurchmesser ($S = 100 \text{ mm} + 1/10 \times \text{Nennweite des Kanalrohres}$).

Im Bereich der Leitungszone ist generell ein verdichtbares Ersatzmaterial (V1) zu schütten und auf 97 % D_{Pr} (Proctordichte) zu verdichten. In der Hauptverfüllzone ist je nach Verfüllmaterial eine Verdichtung zwischen 95 % und 98 % D_{Pr} herzustellen. Die Verdichtung ist im Zuge der Bauausführung zu prüfen und nachzuweisen (Proctorversuch, Dichtebestimmung im Feld: Densitometer).

Bindiges Aushubmaterial (Verwitterungslehm, feinkornreicher Verwitterungskies) ist i. d. R. nicht ausreichend verdichtbar (V3) und für den Wiedereinbau in den Kanalgraben und die Verfüllung der Rohrgräben nicht geeignet.

Alternativ kann bei diesen bindigen Böden eine Bodenverbesserung mittels Kalk-Zement-Stabilisierung in Betracht gezogen werden, um diese zum Wiedereinbau nutzen zu können. Dazu ist am anstehenden Boden vorab im Labor eine Eignungsprüfung bzw. in-situ anhand von Probefeldern das erforderliche Bindemittel und dessen Zugabemenge festzulegen. Vorbehaltlich ergänzender bodenmechanischer Untersuchungen kann im Rahmen einer ersten Kostenschätzung von einem Misch-Bindemittel z.B. Dorosol C30), mit einer Zugabemenge von 2 – 6 % Gew.-% ausgegangen werden.

Die feinkornarmen Verwitterungskiese sowie Schmelzwasserkiese können grundsätzlich für eine Verfüllung herangezogen werden.

Als Ersatz- und Verfüllmaterial kann jedes verdichtbare, inerte Mineralgemisch wie z.B. Sand-Kies oder Sand-Splitt-Schotter-Gemisch eingebaut werden.

Die Trockenhaltung ist nach derzeitigem Kenntnisstand auf Tagwasser zu beschränken.

7.7 Straßenbau

Höhenangaben zu den anzulegenden Zufahrtswegen liegen dem Unterzeichner nicht vor, so dass davon ausgegangen wird, dass sich die Straßengradiente auf Höhe des derzeitigen Geländeverlaufes befinden wird. Für die Herstellung des Straßenaufbaues wird die RStO 12 zu Grunde gelegt.

Gemäß der RStO 12 (2012) wird die geplante Verkehrsfläche der Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk100 (Industriestraße) zugeordnet. Die oberflächlich anstehende Böden sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (Verwitterungsdecke) zuzuordnen, sodass der frostsichere

AZ 18 11 046, Erweiterung Gewerbegebiet „An der Hochberger Straße 5“ in 88348 Bad Saulgau

Oberbau ohne Zu- und Abschläge mindestens 0,65 m (F3) betragen muss (RStO 12 (2012), Tabelle 6).

Nach Bild 6 der RStO 12 (2012) ist der zu bewertende Standort der Frosteinwirkzone II zuzuordnen. Daher wird für die Mächtigkeit des Oberbaus ein Aufschlag von 0,05 m fällig (RStO 12 (2012), Tabelle 7). Demnach ist für die geplanten Verkehrsflächen ein frostsicherer Oberbau von **mindestens 0,70 m** Dicke vorzusehen.

Nach den getroffenen Annahmen in Bezug auf das Niveau der Verkehrsoberflache kommt das Planum weitestgehend in der Verwitterungsdecke zu liegen. Bereichsweise (RKS 2+4/19) stehen bereits die Schmelzwasserkiese an.

Erfahrungsgemäß wird auf der Verwitterungsdecke der erforderliche E -Modul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ für die Aufstandsebene des frostsicheren Aufbaus (Erdplanum) nicht erreicht, so dass eine Bodenverbesserung mittels Bodenaustausch durchzuführen ist.

Die Mächtigkeit des Bodenaustausches darf ein Maß von rd. 0,40 m nicht unterschreiten. Es wird empfohlen den Kieskorper (Kies-Sand-Gemisch mit max. 5 % Schluffanteil) mit einem Vlies (GRK 2) vom anstehenden Untergrund zu trennen, um Setzungen zu vermeiden.

Der fachgerechte Einbau des Bodenersatzkörpers ist mittels statischen Lastplattendruckversuchen zu überprüfen und zu dokumentieren. (Anforderungen: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$).

Die Tragschichtausbildung ist gem. ZTV T - Stb auszuführen. Die erforderlichen geotechnischen Verdichtungs- und Kontrollprüfungen können durch die Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Alternativ zu einem Bodenaustausch kann auch eine Stabilisierung bzw. Konditionierung der Verwitterungssedimente mittels Kalk-Zement ausgeführt werden, wobei eine Frästiefe von $t = 0,4 \text{ m}$ nicht unterschritten werden darf. Vorbehaltlich ergänzender bodenmechanischer Untersuchungen kann im Rahmen einer ersten Kostenschätzung von einem Misch-Bindemittel (z.B. Dorosol 30), mit einer Zugabemenge von 2 - 6 Gew.-%, ausgegangen werden.

Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass eine Konditionierung mittels Kalk-Zement nur in frostfreien Perioden auszuführen ist. Darüber hinaus kann sich der Ausgangswassergehalt des zu verbessernden Substrates durch Niederschlagsereignisse deutlich erhöhen, mit der Folge, dass entweder die Zugabemenge erhöht oder das Additiv gewechselt werden muss.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es beim Einfräsen des o.g. Additivs mit einer Staubentwicklung zu rechnen ist. Daher ist ggf. ein staubarmes Bindemittel zu wählen.

Im Fall der Schmelzwasserkiese kann der frostsichere Aufbau direkt auf den intensiv nachverdichteten Kiesen erfolgen.

8 Hinweise und Empfehlungen

Die im Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung etc.) können auf Grund der Heterogenität des Untergrundes bzw. aufgrund des hier vorliegenden weiträumigen Untersuchungsrahmens nicht ausgeschlossen werden. Die in den Rammsondierungen dargestellten Schichtgrenzen sind als Interpretation zu sehen.

Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

Es wird empfohlen, zur Abnahme von Gründungssohlen den Unterzeichner des Berichtes heranzuziehen.

Zudem wird geraten, eine objektspezifische und ergänzende Baugrunderkundung durchzuführen, um die gründungstechnischen Empfehlungen bauplatzbezogen festzulegen bzw. den baulichen Gegebenheiten entsprechend anzupassen.

Der vorliegende geotechnische Bericht bezieht sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes vorliegenden Planungsstand. Weitere Ausführungen der Planung sind ggf. mit dem Gutachter abzustimmen. Gegebenenfalls sind weitere Aufschlüsse bzw. Berechnungen erforderlich, um die bisherigen geotechnischen Angaben und Empfehlungen dem aktuellen Planungsstand bzw. der Ausführungsplanung gegenüber bestätigen zu können.

Evtl. erforderliche Kontrollprüfungen für den Nachweis der fachgerechten Herstellung der Bodenersatzkörper können durch den Unterzeichner vorgenommen werden.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.



Alois Jäger
Geschäftsführer



Veronika Schmidt
M.Sc.-Geol.

baugrund süd

Gesellschaft
für Bohr- und Geotechnik mbH

Erweiterung Gewerbegebiet
„An der Hochberger Str. 5“
in 88348 Bad Saulgau

AZ: 18 11 046

Anlage 1.1: Übersichtslageplan
Maßstab: unmaßstäblich



Bilder © 2019 Google, Kartendaten © 2019 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google

500 m



Untersuchungsgebiet

baugrund süd

Gesellschaft
für Bohr- und Geotechnik mbH

Erweiterung Gewerbegebiet
„An der Hochberger Straße 5“
in 88348 Bad Saulgau

AZ 18 11 046

Anlage 1.2: Lageplan mit Untersuchungspunkten
Maßstab: 1:1000 (DIN A 2)

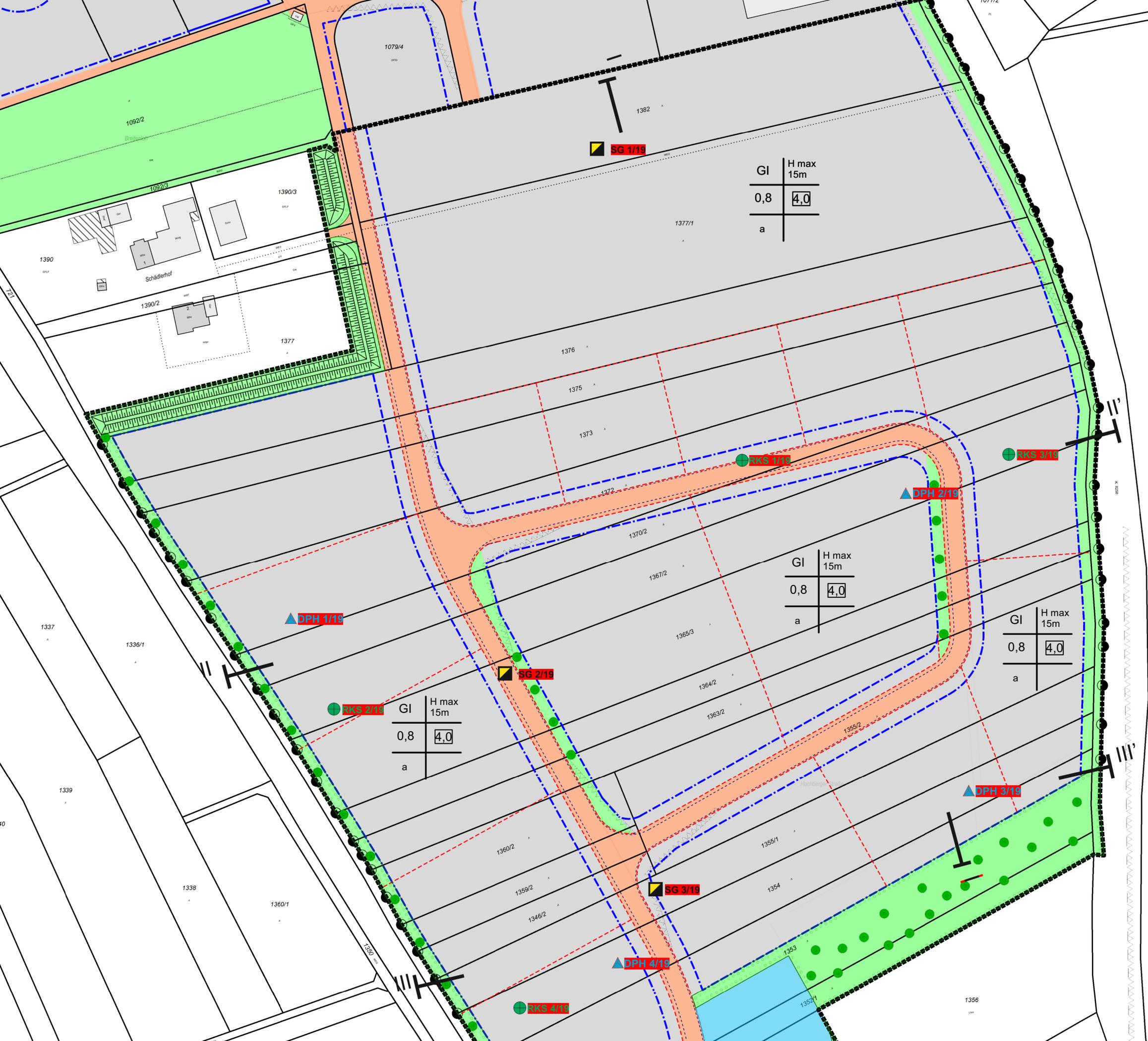
UTM-Koordinaten:

Pkt.	Rechtswert	Hochwert	Höhe
SG 1/19	32538848.39	5316307.25	607.79
SG 2/19	32538811.27	5316095.58	609.36
SG 3/19	32538872.02	5316008.49	611.34

RKS 1/19	32538906.99	5316181.55	609.51
RKS 2/19	32538742.20	5316081.19	609.03
RKS 3/19	32539014.61	5316183.93	608.67
RKS 4/19	32538817.28	5315960.61	610.73

DPH 1/19	32538724.82	5316117.80	608.59
DPH 2/19	32538973.08	5316168.27	608.46
DPH 3/19	32538998.43	5316048.27	610.13
DPH 4/19	32538856.76	5315978.84	611.61

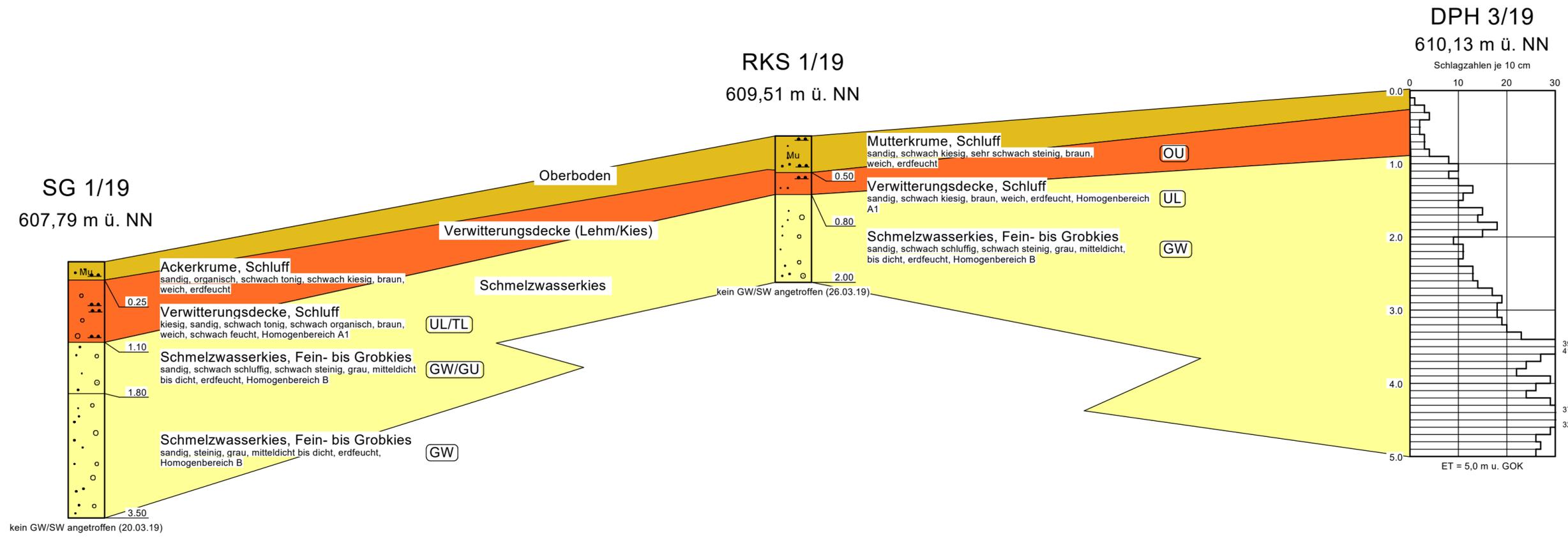
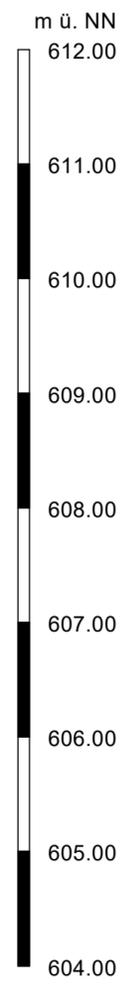
- RKS 1/19 - Rammkernsondierung
- ▲ DPH 1/19 - Rammsondierung
- SG 1/19 - Baggerschürfe
- geotechnischer Schnitt I-I'



Hochberg

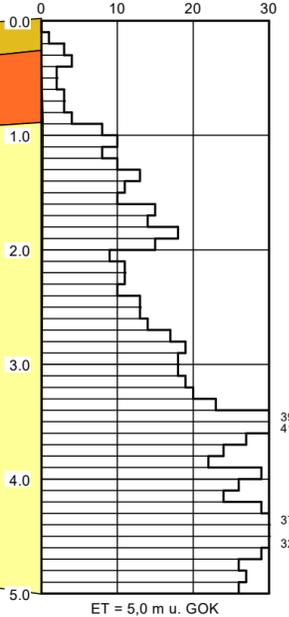
Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



DPH 3/19
610,13 m ü. NN

Schlagzahlen je 10 cm

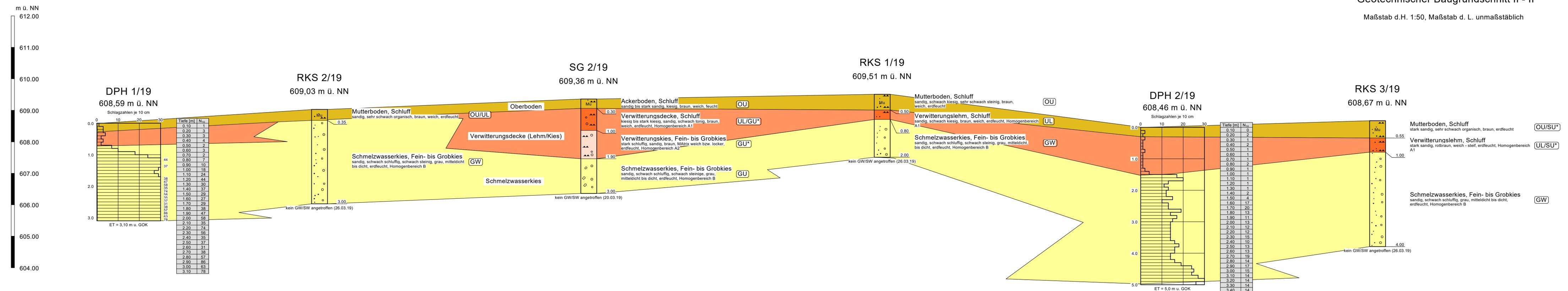


Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	0
0.20	1
0.30	3
0.40	4
0.50	2
0.60	2
0.70	3
0.80	3
0.90	4
1.00	8
1.10	10
1.20	8
1.30	10
1.40	13
1.50	11
1.60	10
1.70	15
1.80	14
1.90	18
2.00	15
2.10	9
2.20	11
2.30	11
2.40	10
2.50	13
2.60	13
2.70	14
2.80	17
2.90	19
3.00	18
3.10	18
3.20	19
3.30	20
3.40	23
3.50	39
3.60	41
3.70	27
3.80	24
3.90	22
4.00	29
4.10	26
4.20	24
4.30	29
4.40	37
4.50	30
4.60	32
4.70	29
4.80	26
4.90	27
5.00	26

Legende					
	Mutterboden		Verwitterungslehm		Schmelzwasserkies

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'
 Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich

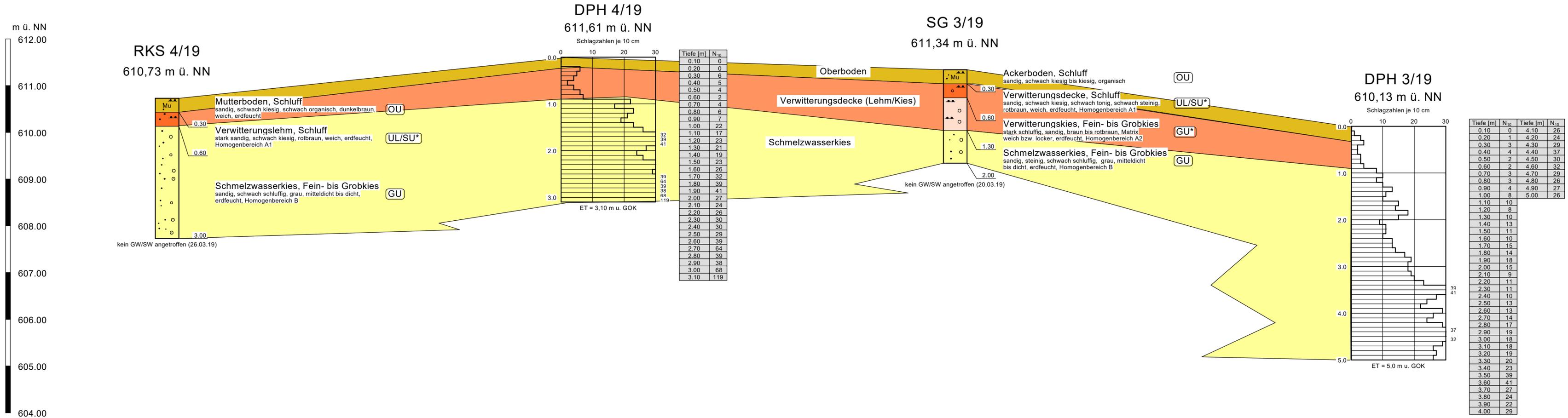


Legende			
Mu	Mutterboden		Schmelzwasserkies
	Verwitterungslehm		Verwitterungskies

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.
 Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
 Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

Geotechnischer Baugrundschnitt III - III'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Legende

Mutterboden	Verwitterungskies
Verwitterungslehm	Schmelzwasserkies

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

SG 1/19: 0,0 bis 3,5 m u. GOK



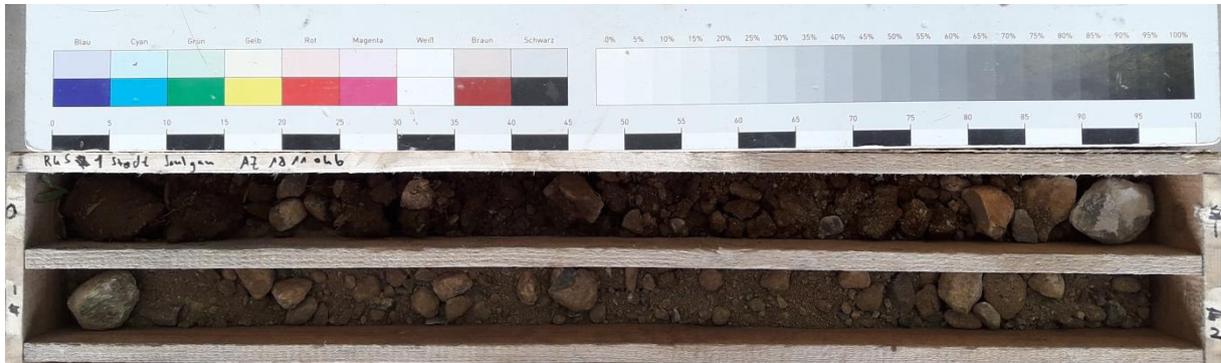
SG 2/19: 0,0 bis 3,0 m u. GOK



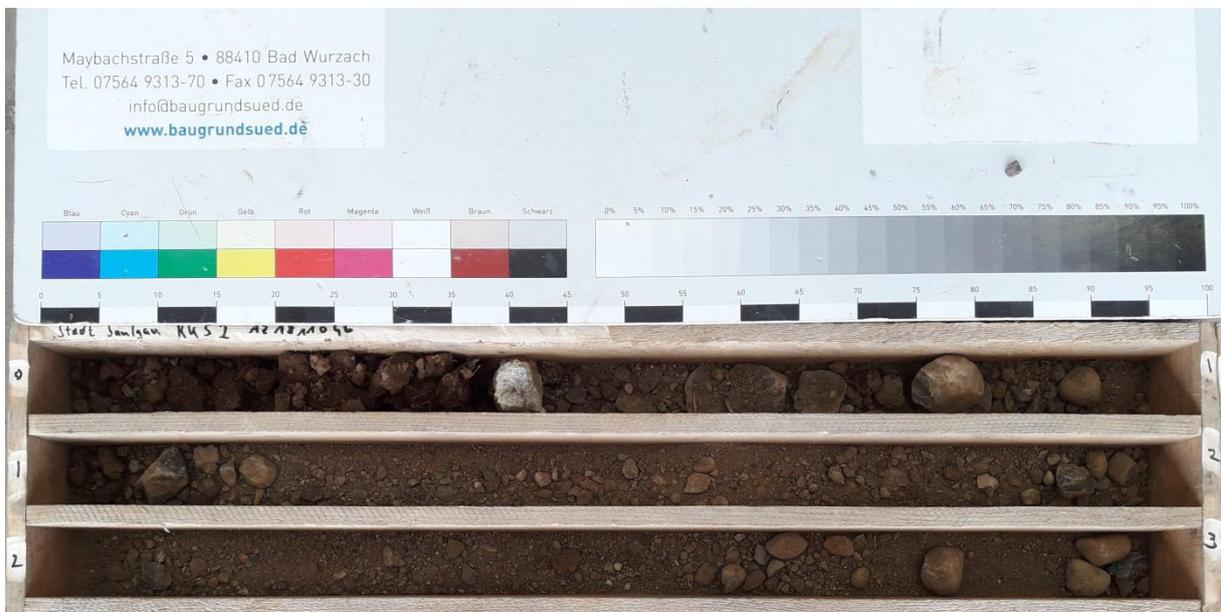
SG 3/19: 0,0 bis 2,0 m u. GOK



RKS 1/19: 0,0 bis 2,0 m u. GOK



RKS 2/19: 0,0 bis 3,0 m u. GOK



RKS 3/19: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



RKS 4/19: 0,0 bis 3,0 m u. GOK



BauGrund Süd
 Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
 Maybachstraße 5
 88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DVl

Datum: 11.04.2019

Körnungslinie

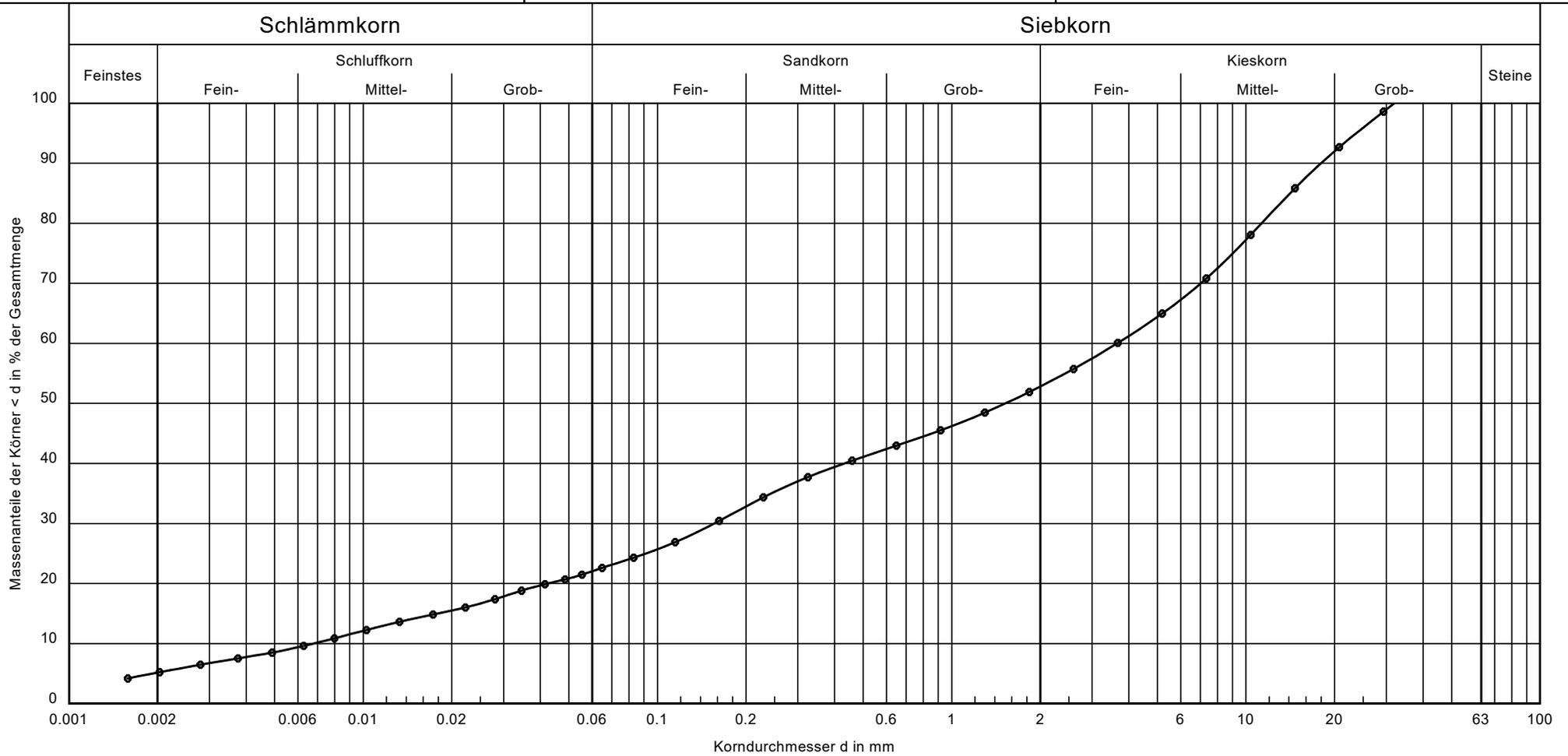
Erweiterung Gewerbegebiet "An der Hochberger Straße 5"
 in 88348 Bad Saulgau

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 20.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



Bezeichnung:	—●—●—
Bodenart:	G, u, t', fs', ms', gs'
Entnahmestelle:	RKS 1/19
Tiefe:	0,5 - 0,8 m
U/Cc:	539.0/1.0
k [m/s] [Mallet]:	$2,51 \cdot 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	5.2/17.2/30.4/47.2

Nach DIN 4022:
 Kies, stark sandig (G, s*, u, t')
 schluffig, schwach tonig

Bericht:
 AZ 18 11 046
 Anlage:
 4.1

BauGrund Süd
 Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
 Maybachstraße 5
 88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DVi

Datum: 11.04.2019

Körnungslinie

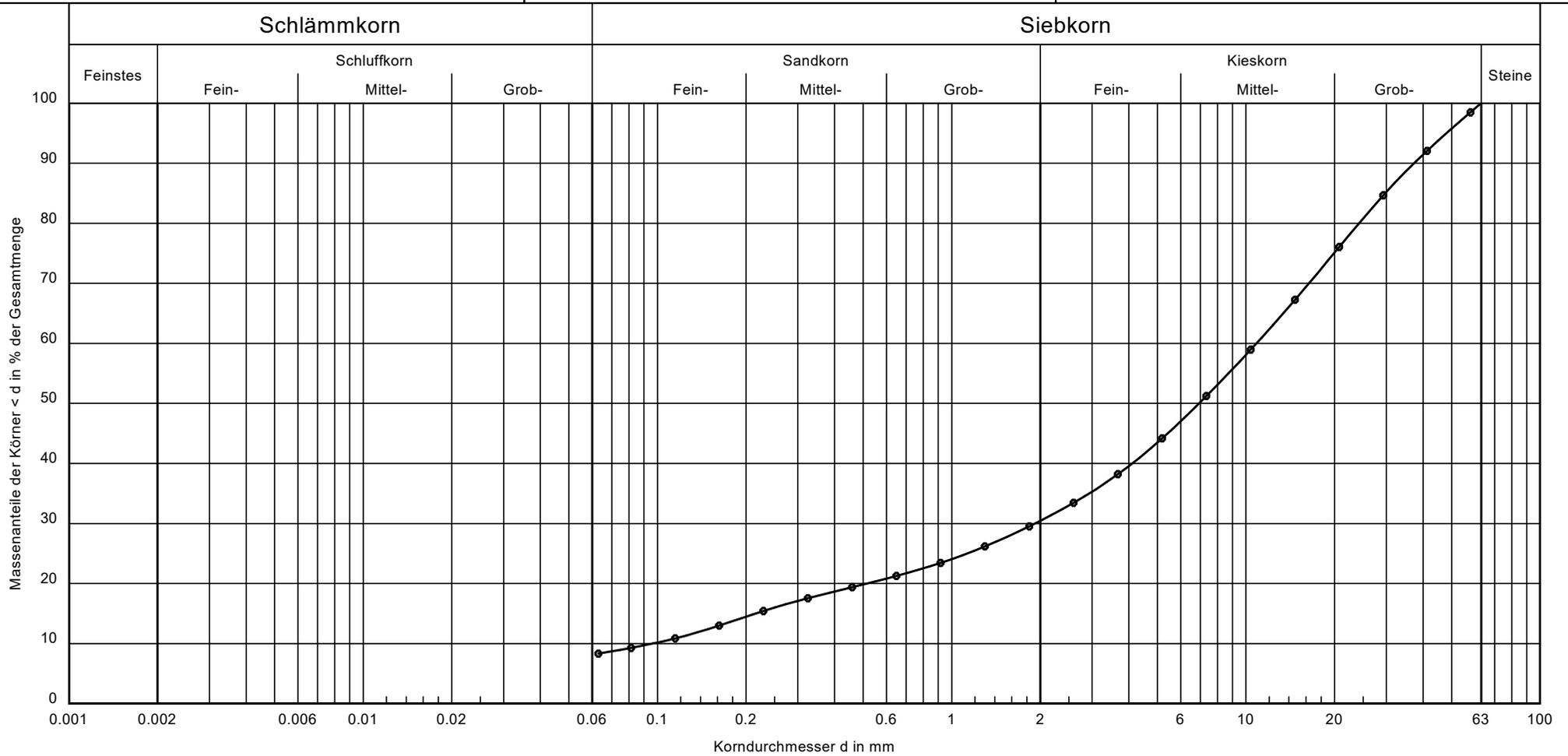
Erweiterung Gewerbegebiet "An der Hochberger Straße 5"
 in 88348 Bad Saulgau

Prüfungsnummer: 2

Probe entnommen am: 20.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	—●—●—
Bodenart:	G, u', fs', ms', gs'
Entnahmestelle:	RKS 3/19
Tiefe:	1,0 - 3,0 m
U/Cc:	112.9/3.5
k [m/s] [Seiler]:	$3,27 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /8.3/22.1/69.6

Nach DIN 4022:

Kies, sandig (G, s, u')

schwach schluffig

Bericht:
 AZ 18 11 046
 Anlage:
 4.2

BauGrund Süd
 Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
 Maybachstraße 5
 88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DVİ

Datum: 11.04.2019

Körnungslinie

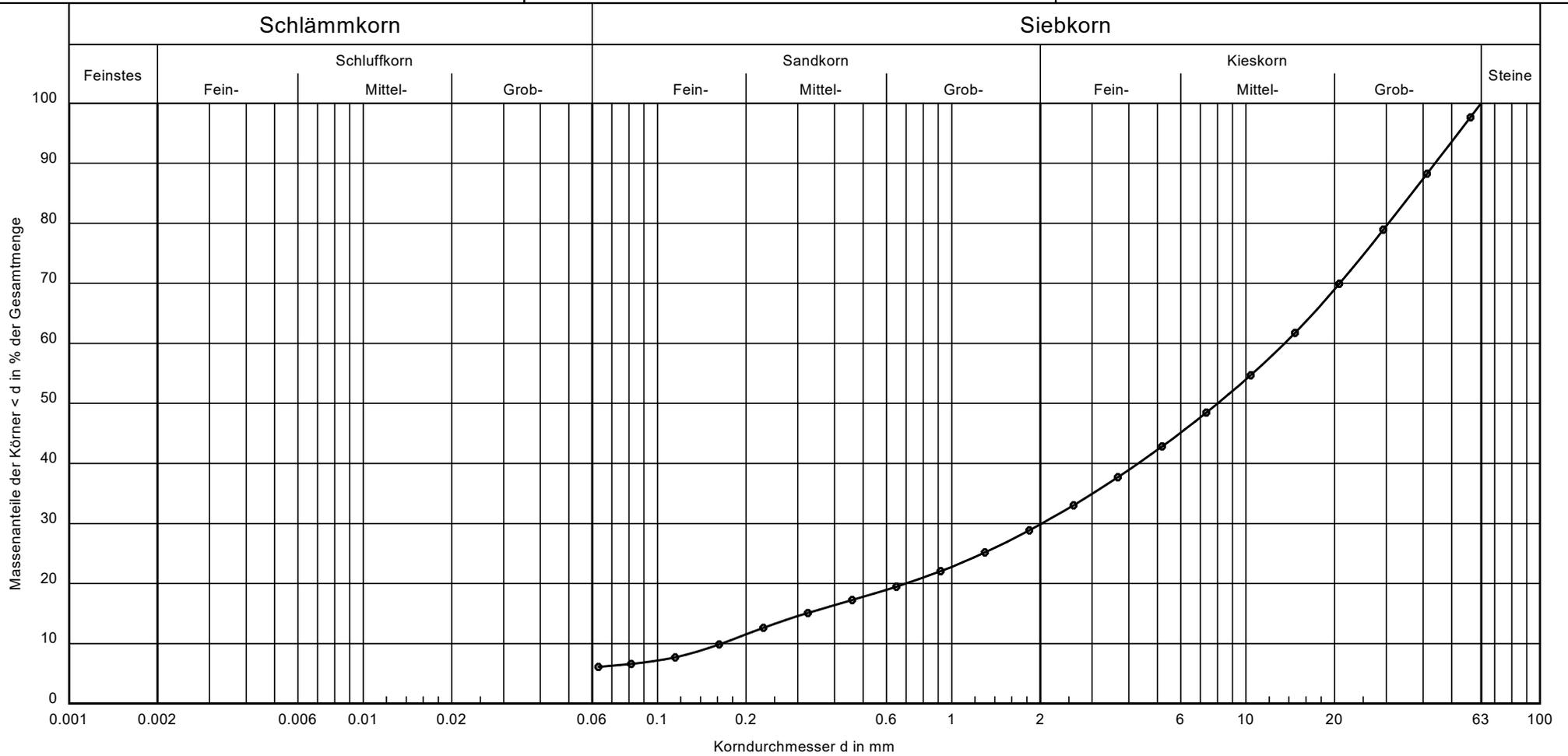
Erweiterung Gewerbegebiet "An der Hochberger Straße 5"
 in 88348 Bad Saulgau

Prüfungsnummer: 3

Probe entnommen am: 20.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	—●—●—
Bodenart:	G, u', fs', ms', gs'
Entnahmestelle:	SG 1/19
Tiefe:	1,1 - 1,8 m
U/Cc:	82.2/1.8
k [m/s] [Seiler]:	$4,80 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /6.1/23.7/70.1

Nach DIN 4022:
 Kies, sandig (G, s, u')
 schwach schluffig

Bericht:
 AZ 18 11 046
 Anlage:
 4.3

BauGrund Süd
 Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
 Maybachstraße 5
 88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DVİ

Datum: 11.04.2019

Körnungslinie

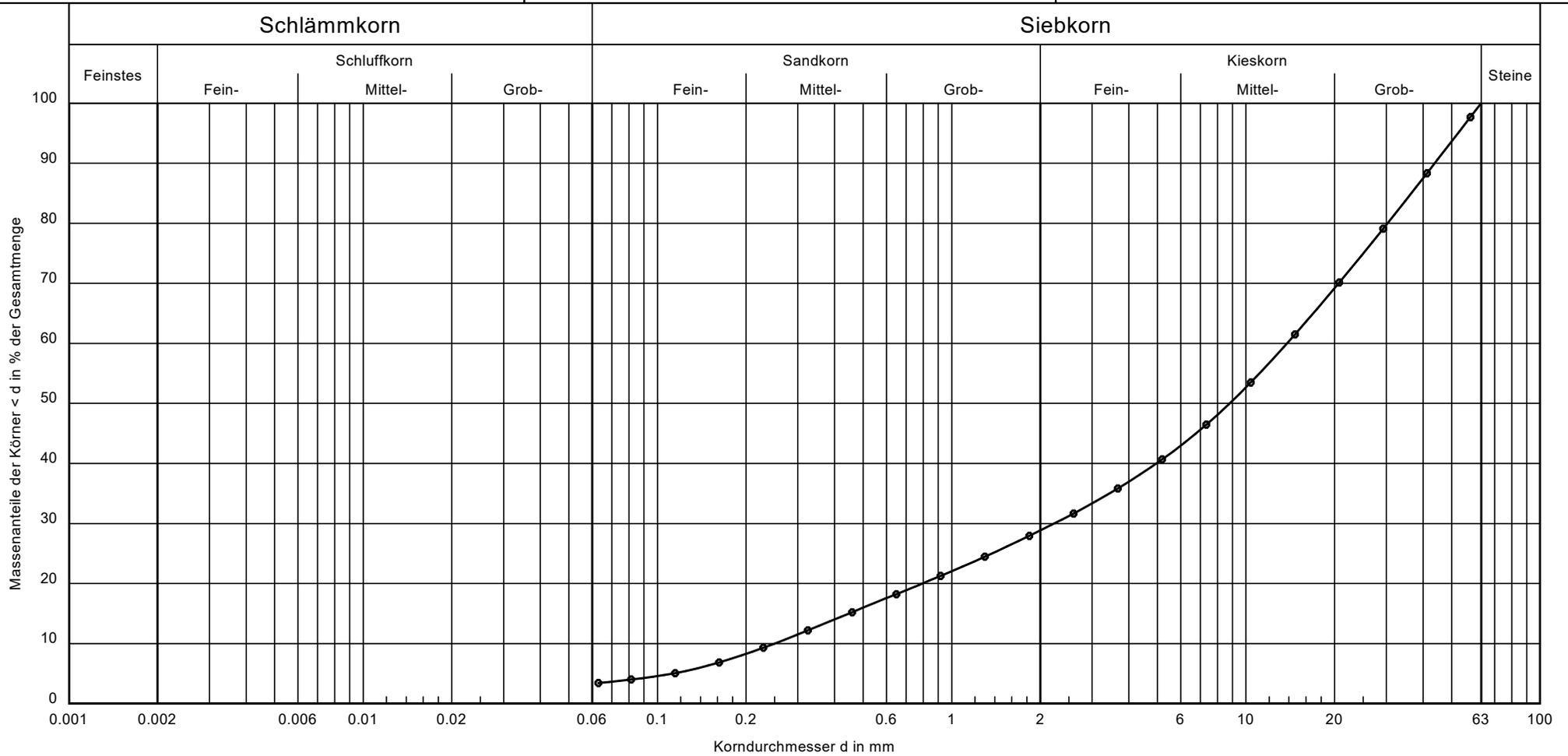
Erweiterung Gewerbegebiet "An der Hochberger Straße 5"
 in 88348 Bad Saulgau

Prüfungsnummer: 4

Probe entnommen am: 20.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	—●—●—
Bodenart:	G, ms', gs'
Entnahmestelle:	SG 1/19
Tiefe:	2,0 - 3,5 m
U/Cc:	55.2/1.4
k [m/s] [Seiler]:	4,23 · 10 ⁻⁴
T/U/S/G [%]:	- /3.4/25.4/71.2

Nach DIN 4022:
 Kies, sandig (G, s)

Bericht:
 AZ 18 11 046
 Anlage:
 4.4

BauGrund Süd
 Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
 Maybachstraße 5
 88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DVİ

Datum: 11.04.2019

Körnungslinie

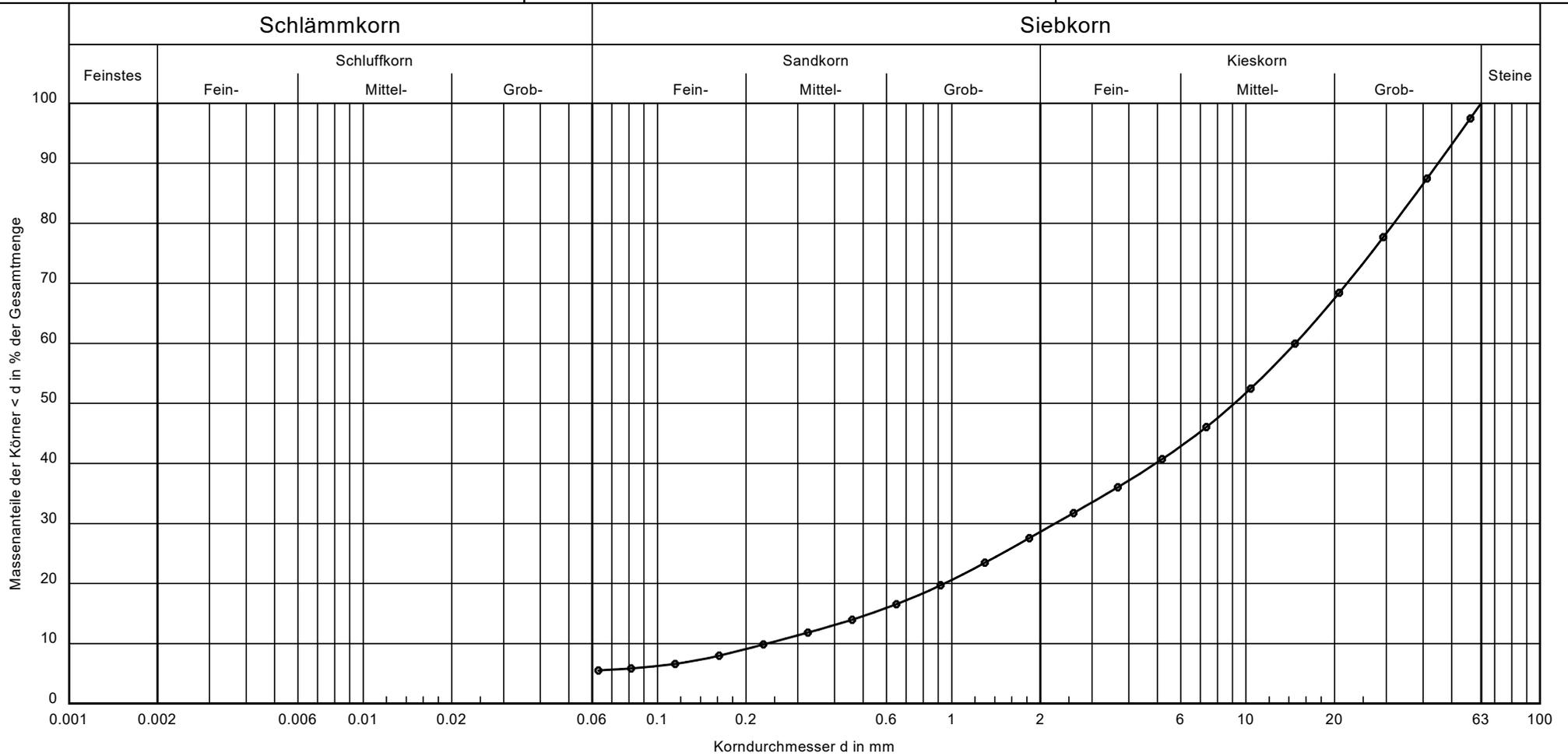
Erweiterung Gewerbegebiet " An der Hochberger Straße 5"
 in 88348 Bad Saulgau

Prüfungsnummer: 5

Probe entnommen am: 20.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:		Nach DIN 4022: Kies, sandig (G, s, u') schwach schluffig	Bericht: AZ 18 11 046 Anlage: 4.5
Bodenart:	G, u', ms', gs'		
Entnahmestelle:	SG 3/19		
Tiefe:	1,3 - 2,0 m		
U/Cc:	62.5/1.5		
k [m/s] [Seiler]:	7,60 · 10 ⁻⁴		
T/U/S/G [%]:	- /5.5/23.1/71.4		

Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik

Maybachstraße 5, 88410 Bad Wurzach

Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18 128

Erweiterung Gewerbegebiet "An der Hochberger Str. 5"

in 88348 Bad Saulgau

AZ 18 11 046

Bohrung Nr.	RKS 1/19		
	1	2	3
Prüfungsnummer			
Entnahmetiefe [m]	0,4		
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	34,39	24,88	19,88
Geglühte Probe+ Behälter [g]	34,08	24,62	19,59
Behälter [g]	27,56	19,18	13,67
Massenverlust [g]	0,31	0,26	0,29
Trockenmasse vor Glühen [g]	6,83	5,70	6,21
Glühverlust [-]	0,045	0,046	0,047
Glühverlust [%]	4,5	4,6	4,7
Mittelwert [%]	4,59		
Nach DIN EN ISO 14688-2	schwach organisch		

Bohrung Nr.	RKS 2/19		
	1	2	3
Prüfungsnummer			
Entnahmetiefe [m]	0,3		
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	25,57	34,3	25,07
Geglühte Probe+ Behälter [g]	25,29	33,95	24,77
Behälter [g]	18,88	26,16	18,45
Massenverlust [g]	0,28	0,35	0,30
Trockenmasse vor Glühen [g]	6,69	8,14	6,62
Glühverlust [-]	0,042	0,043	0,045
Glühverlust [%]	4,2	4,3	4,5
Mittelwert [%]	4,34		
Nach DIN EN ISO 14688-2	schwach organisch		

Bohrung Nr.	RKS 3/19		
Prüfungsnummer	1	2	3
Entnahmetiefe [m]	0,5		
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	25,56	27,34	36,94
Geglühte Probe+ Behälter [g]	25,31	27,03	36,53
Behälter [g]	19,28	19,91	27,56
Massenverlust [g]	0,25	0,31	0,41
Trockenmasse vor Glühen [g]	6,28	7,43	9,38
Glühverlust [-]	0,040	0,042	0,044
Glühverlust [%]	4,0	4,2	4,4
Mittelwert [%]	4,17		
Nach DIN EN ISO 14688-2	schwach organisch		

Bohrung Nr.	RKS 3/19		
Prüfungsnummer	1	2	3
Entnahmetiefe [m]	1,0		
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	18,75	27,98	27,07
Geglühte Probe+ Behälter [g]	18,6	27,72	26,85
Behälter [g]	13,44	18,46	18,89
Massenverlust [g]	0,15	0,26	0,22
Trockenmasse vor Glühen [g]	5,31	9,52	8,18
Glühverlust [-]	0,028	0,027	0,027
Glühverlust [%]	2,8	2,7	2,7
Mittelwert [%]	2,75		
Nach DIN EN ISO 14688-2	schwach organisch		

Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung Einzelfundament im Schmelzwasserkies, BS-P, nicht unterkellert

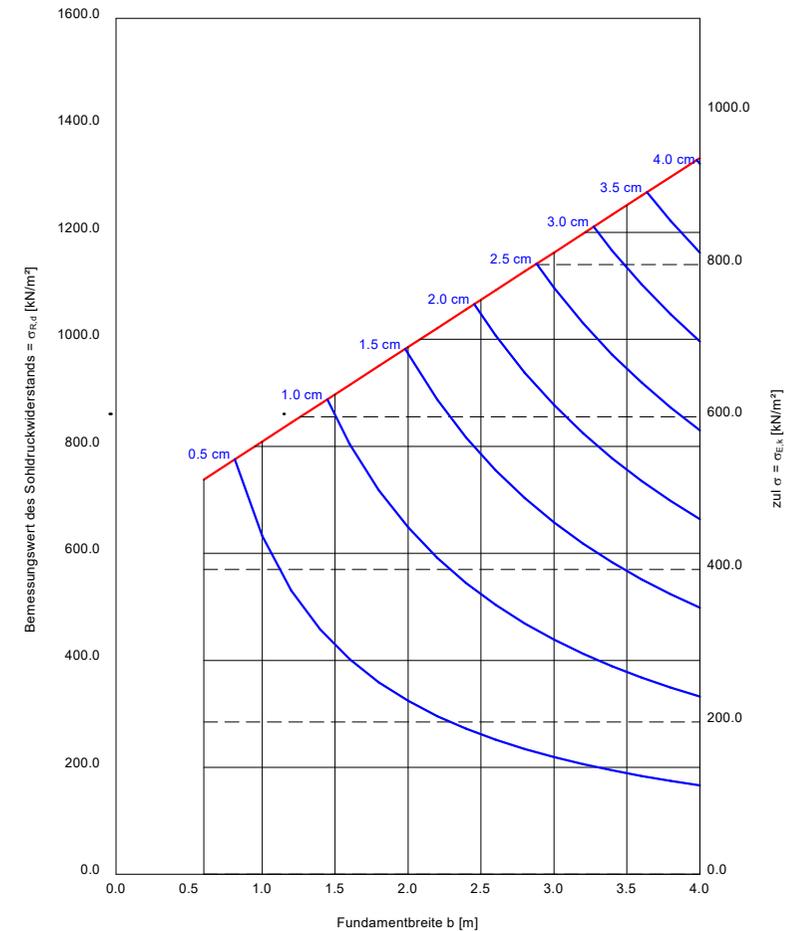
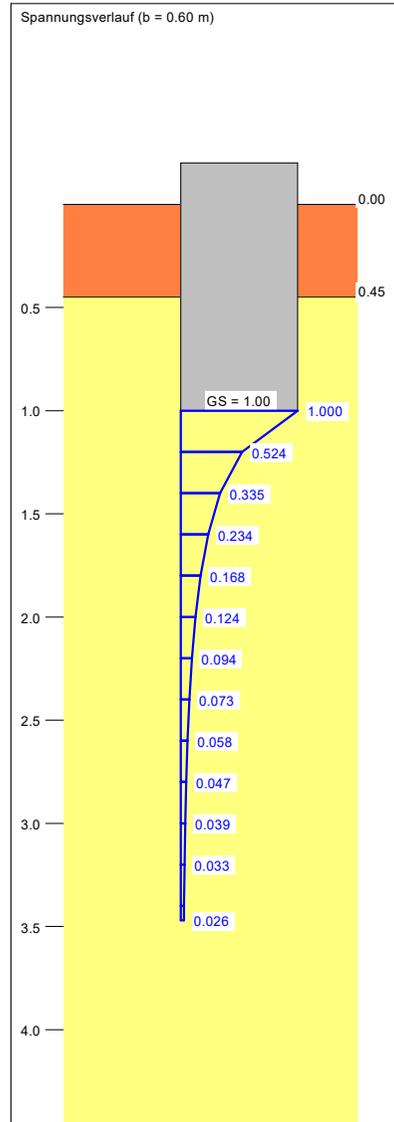
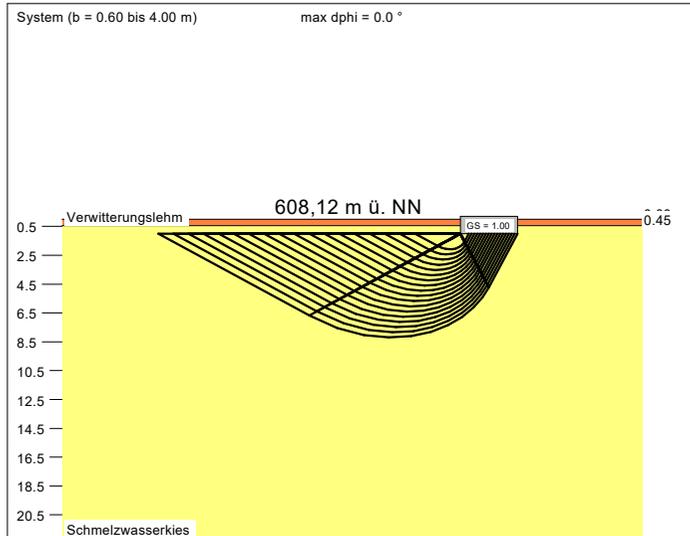
baugrund süd
Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik
Maybachstraße 5
88410 Bad Wurzach

Erweiterung Gewerbegebiet
"An der Hochberger Straße 5"
in 88348 Bad Saulgau

AZ 18 11 046
Anlage 6.1

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	0.45	18.0	8.0	23.5	1.0	4.5	0.00	Verwitterungslehm
	>0.45	20.0	10.0	33.5	1.0	65.0	0.00	Schmelzwasserkies

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge RKS 3/19 & DPH 1/19
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 = 1.00 m
Grundwasser = 18.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohldruck
— Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	zul σ/σ_{EK} [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.60	0.60	738.0	265.7	517.9	0.36	33.5	1.00	20.00	19.10	3.47	2.08
0.80	0.80	773.4	495.0	542.7	0.49	33.5	1.00	20.00	19.10	4.09	2.44
1.00	1.00	808.7	808.7	567.5	0.64	33.5	1.00	20.00	19.10	4.68	2.80
1.20	1.20	844.1	1215.5	592.3	0.80	33.5	1.00	20.00	19.10	5.24	3.16
1.40	1.40	879.5	1723.7	617.2	0.96	33.5	1.00	20.00	19.10	5.79	3.52
1.60	1.60	914.8	2341.9	642.0	1.14	33.5	1.00	20.00	19.10	6.33	3.88
1.80	1.80	950.2	3078.5	666.8	1.32	33.5	1.00	20.00	19.10	6.86	4.24
2.00	2.00	985.5	3942.1	691.6	1.52	33.5	1.00	20.00	19.10	7.38	4.60
2.20	2.20	1020.9	4941.0	716.4	1.73	33.5	1.00	20.00	19.10	7.89	4.96
2.40	2.40	1056.2	6083.9	741.2	1.94	33.5	1.00	20.00	19.10	8.40	5.32
2.60	2.60	1091.6	7379.1	766.0	2.17	33.5	1.00	20.00	19.10	8.90	5.68
2.80	2.80	1126.9	8835.2	790.8	2.40	33.5	1.00	20.00	19.10	9.40	6.04
3.00	3.00	1162.3	10460.6	815.6	2.65	33.5	1.00	20.00	19.10	9.90	6.40
3.20	3.20	1197.6	12263.9	840.5	2.91	33.5	1.00	20.00	19.10	10.39	6.76
3.40	3.40	1233.0	14253.4	865.3	3.17	33.5	1.00	20.00	19.10	10.88	7.12
3.60	3.60	1268.4	16437.8	890.1	3.45	33.5	1.00	20.00	19.10	11.37	7.48
3.80	3.80	1303.7	18825.5	914.9	3.74	33.5	1.00	20.00	19.10	11.85	7.84
4.00	4.00	1339.1	21425.0	939.7	4.03	33.5	1.00	20.00	19.10	12.34	8.20

zul $\sigma = \sigma_{EK} = \sigma_{Rk} / (\gamma_{Rk} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{Rk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{Rk} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungenberechnung Streifenfundament im Schmelzwasserkies, BS-P, nicht unterkellert

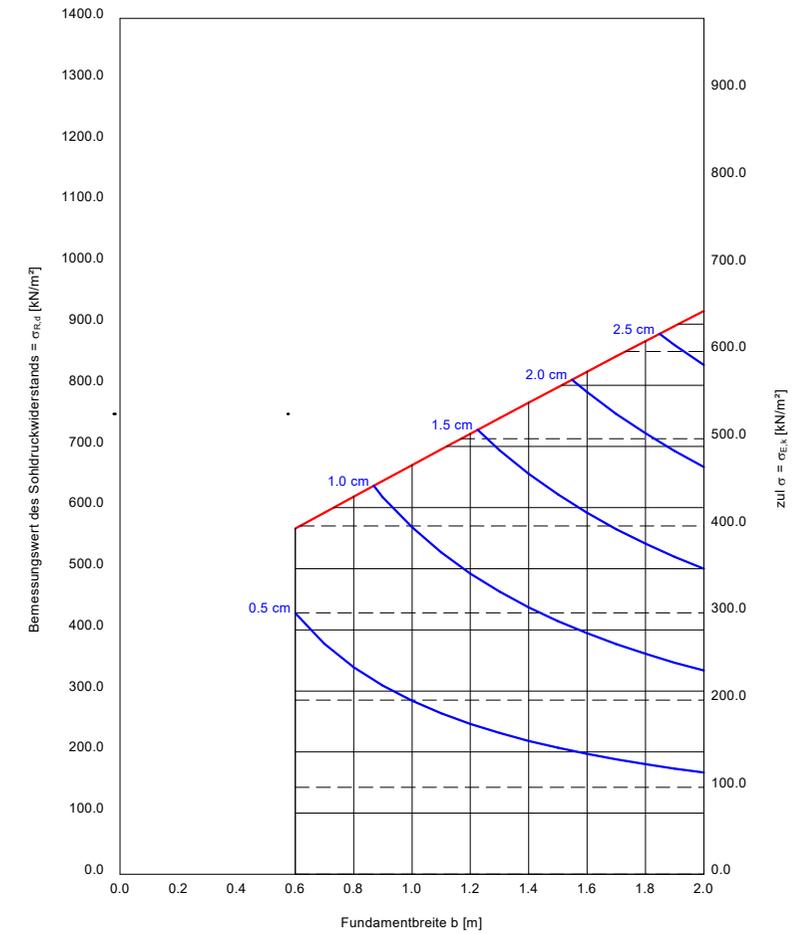
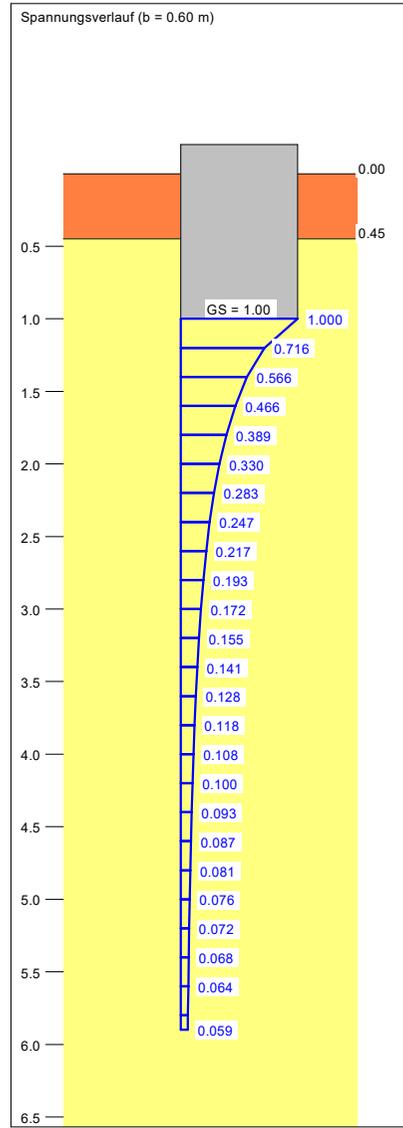
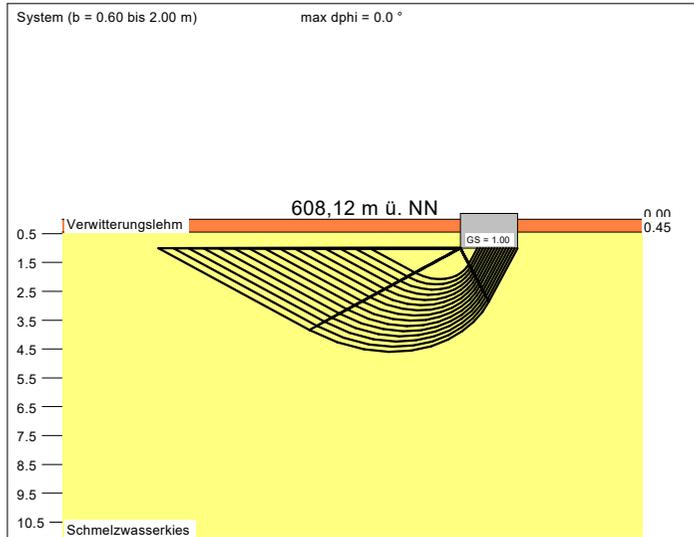
baugrund süd
Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik
Maybachstraße 5
88410 Bad Wurzach

Erweiterung Gewerbegebiet
"An der Hochberger Straße 5"
in 88348 Bad Saulgau

AZ 18 11 046
Anlage 6.2

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	0.45	18.0	8.0	23.5	1.0	4.5	0.00	Verwitterungslehm
	>0.45	20.0	10.0	33.5	1.0	65.0	0.00	Schmelzwasserkies

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge RKS 3/19 & DPH 1/19
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 15.00 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 = 1.00 m
Grundwasser = 18.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohldruck
— Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{G,0}$ [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
15.00	0.60	565.5	339.3	396.9	0.66	33.5	1.00	20.00	19.10	5.90	2.08
15.00	0.70	591.6	414.1	415.2	0.78	33.5	1.00	20.00	19.10	6.38	2.26
15.00	0.80	617.6	494.1	433.4	0.91	33.5	1.00	20.00	19.10	6.83	2.44
15.00	0.90	643.5	579.2	451.6	1.04	33.5	1.00	20.00	19.10	7.28	2.62
15.00	1.00	669.3	669.3	469.7	1.18	33.5	1.00	20.00	19.10	7.71	2.80
15.00	1.10	695.0	764.5	487.7	1.32	33.5	1.00	20.00	19.10	8.13	2.98
15.00	1.20	720.6	864.7	505.7	1.46	33.5	1.00	20.00	19.10	8.54	3.16
15.00	1.30	746.1	969.9	523.6	1.61	33.5	1.00	20.00	19.10	8.94	3.34
15.00	1.40	771.5	1080.1	541.4	1.77	33.5	1.00	20.00	19.10	9.33	3.52
15.00	1.50	796.8	1195.2	559.1	1.92	33.5	1.00	20.00	19.10	9.72	3.70
15.00	1.60	822.0	1315.1	576.8	2.08	33.5	1.00	20.00	19.10	10.10	3.88
15.00	1.70	847.1	1440.0	594.4	2.25	33.5	1.00	20.00	19.10	10.47	4.06
15.00	1.80	872.0	1569.7	612.0	2.42	33.5	1.00	20.00	19.10	10.84	4.24
15.00	1.90	896.9	1704.2	629.4	2.59	33.5	1.00	20.00	19.10	11.20	4.42
15.00	2.00	921.7	1843.4	646.8	2.77	33.5	1.00	20.00	19.10	11.56	4.60

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)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

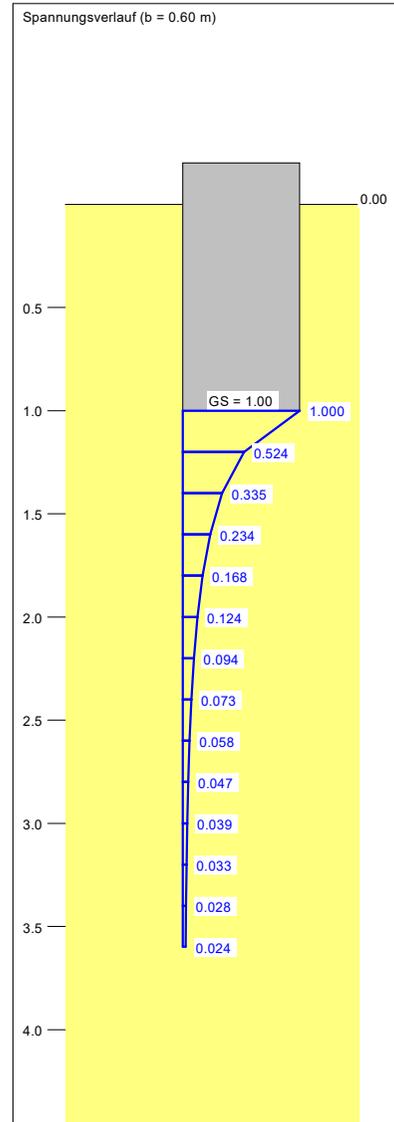
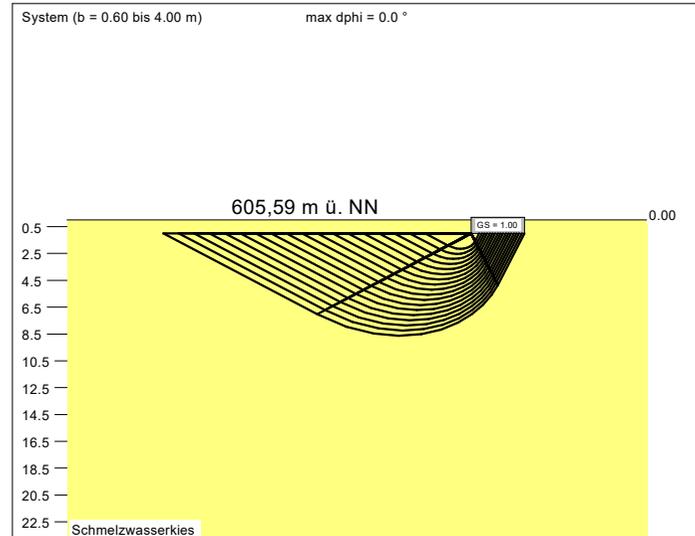
Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung Einzelfundament im Schmelzwasserkies, BS-P - Unterkellerung

baugrund süd
Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik
Maybachstraße 5
88410 Bad Wurzach

Erweiterung Gewerbegebiet
"An der Hochberger Straße 5"
in 88348 Bad Saulgau

AZ 18 11 046
Anlage 6.3

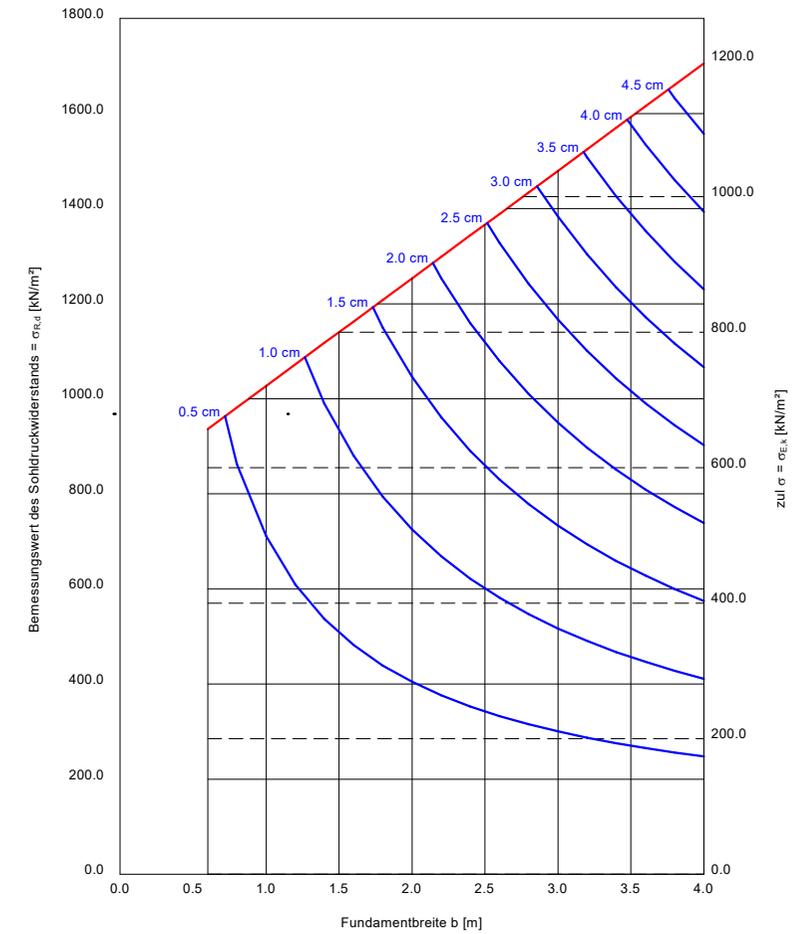
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	13.38	20.0	10.0	35.0	1.0	65.0	0.00	Schmelzwasserkies



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{r,d}$ [kN]	zul σ/σ_{EK} [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.60	0.60	936.6	337.2	657.3	0.41 *	35.0	1.00	20.00	20.00	3.60	2.14
0.80	0.80	981.8	628.4	689.0	0.58 *	35.0	1.00	20.00	20.00	4.26	2.53
1.00	1.00	1027.1	1027.1	720.7	0.75 *	35.0	1.00	20.00	20.00	4.88	2.91
1.20	1.20	1072.3	1544.1	752.5	0.94 *	35.0	1.00	20.00	20.00	5.49	3.29
1.40	1.40	1117.5	2190.3	784.2	1.14 *	35.0	1.00	20.00	20.00	6.08	3.67
1.60	1.60	1162.7	2976.6	816.0	1.36 *	35.0	1.00	20.00	20.00	6.65	4.05
1.80	1.80	1208.0	3913.8	847.7	1.58 *	35.0	1.00	20.00	20.00	7.22	4.43
2.00	2.00	1253.2	5012.8	879.4	1.82 *	35.0	1.00	20.00	20.00	7.78	4.82
2.20	2.20	1298.4	6284.4	911.2	2.08 *	35.0	1.00	20.00	20.00	8.33	5.20
2.40	2.40	1343.6	7739.4	942.9	2.34 *	35.0	1.00	20.00	20.00	8.88	5.58
2.60	2.60	1388.9	9388.8	974.6	2.62 *	35.0	1.00	20.00	20.00	9.43	5.96
2.80	2.80	1434.1	11243.4	1006.4	2.92 *	35.0	1.00	20.00	20.00	9.97	6.34
3.00	3.00	1479.3	13314.0	1038.1	3.22 *	35.0	1.00	20.00	20.00	10.50	6.72
3.20	3.20	1524.6	15611.5	1069.9	3.54 *	35.0	1.00	20.00	20.00	11.04	7.10
3.40	3.40	1569.8	18146.7	1101.6	3.88 *	35.0	1.00	20.00	20.00	11.57	7.49
3.60	3.60	1615.0	20930.6	1133.3	4.22 *	35.0	1.00	20.00	20.00	12.10	7.87
3.80	3.80	1660.2	23973.9	1165.1	4.58 *	35.0	1.00	20.00	20.00	12.63	8.25
4.00	4.00	1705.5	27287.5	1196.8	4.95 *	35.0	1.00	20.00	20.00	13.15	8.63

* Vorbelastung = 59.0 kN/m²
zul $\sigma = \sigma_{EK} = \sigma_{Rk} / (\gamma_{Rk} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{Rk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{Rk} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge DPH 1/19
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 = 1.00 m
Grundwasser = 18.00 m
Vorbelastung = 59.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohldruck
— Setzungen



Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung Streifenfundament im Schmelzwasserkies, BS-P - Unterkellerung

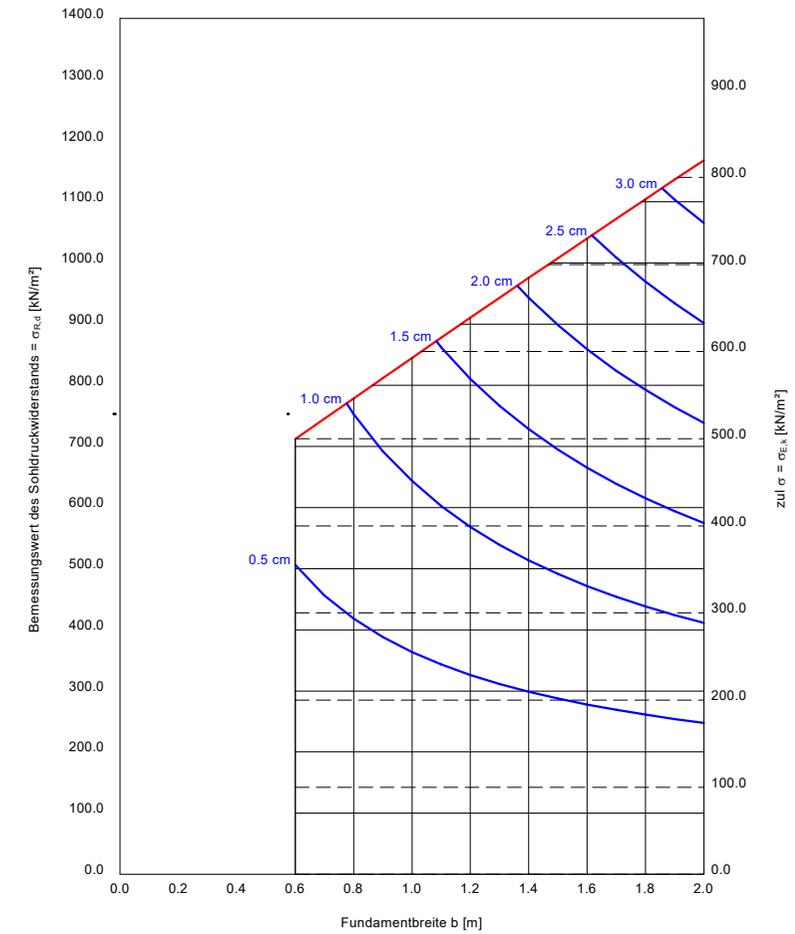
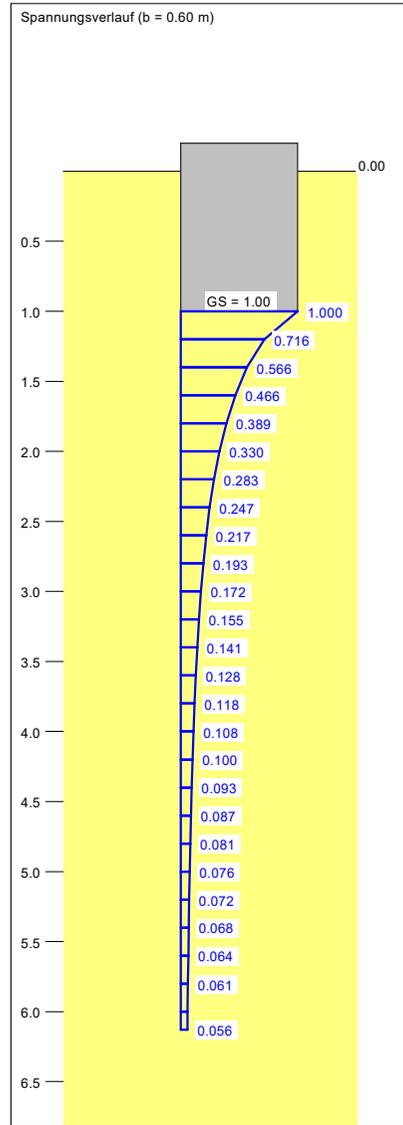
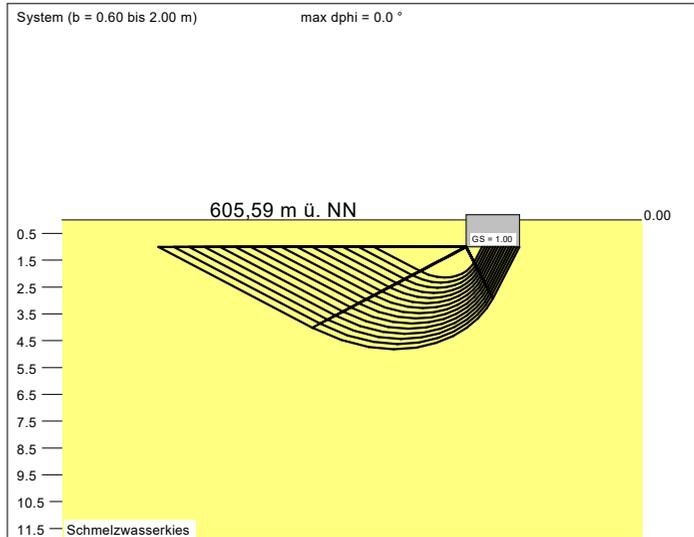
baugrund süd
Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik
Maybachstraße 5
88410 Bad Wurzach

Erweiterung Gewerbegebiet
"An der Hochberger Straße 5"
in 88348 Bad Saulgau

AZ 18 11 046
Anlage 6.4

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	13.38	20.0	10.0	35.0	1.0	65.0	0.00	Schmelzwasserkies

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge DPH 1/19
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 15.00 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 = 1.00 m
Grundwasser = 18.00 m
Vorbelastung = 59.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohldruck
— Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_9 [m]	UK LS [m]
15.00	0.60	711.8	427.1	499.5	0.74 *	35.0	1.00	20.00	20.00	6.13	2.14
15.00	0.70	745.2	521.7	523.0	0.89 *	35.0	1.00	20.00	20.00	6.65	2.34
15.00	0.80	778.5	622.8	546.3	1.04 *	35.0	1.00	20.00	20.00	7.15	2.53
15.00	0.90	811.7	730.5	569.6	1.20 *	35.0	1.00	20.00	20.00	7.63	2.72
15.00	1.00	844.7	844.7	592.8	1.36 *	35.0	1.00	20.00	20.00	8.10	2.91
15.00	1.10	877.6	965.3	615.8	1.53 *	35.0	1.00	20.00	20.00	8.56	3.10
15.00	1.20	910.4	1092.4	638.8	1.71 *	35.0	1.00	20.00	20.00	9.01	3.29
15.00	1.30	943.0	1225.9	661.7	1.89 *	35.0	1.00	20.00	20.00	9.45	3.48
15.00	1.40	975.5	1365.7	684.6	2.08 *	35.0	1.00	20.00	20.00	9.88	3.67
15.00	1.50	1007.9	1511.8	707.3	2.27 *	35.0	1.00	20.00	20.00	10.31	3.86
15.00	1.60	1040.1	1664.2	729.9	2.47 *	35.0	1.00	20.00	20.00	10.72	4.05
15.00	1.70	1072.3	1822.8	752.5	2.67 *	35.0	1.00	20.00	20.00	11.13	4.24
15.00	1.80	1104.2	1987.6	774.9	2.88 *	35.0	1.00	20.00	20.00	11.54	4.43
15.00	1.90	1136.1	2158.6	797.3	3.09 *	35.0	1.00	20.00	20.00	11.93	4.62
15.00	2.00	1167.8	2335.7	819.5	3.31 *	35.0	1.00	20.00	20.00	12.32	4.82

* Vorbelastung = 59.0 kN/m²
zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,d} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 18 11 046
 Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet "An der Hochberger Straße 5
 in 88348 Bad Saulgau

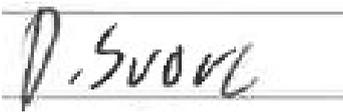
A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Stadt Bad Saulgau
 Straße/Postfach: Oberamteisstraße 11
 PLZ, Ort: 88348 Bad Saulgau

Baustelle / Ort der Probenahme: Baustelle Hochberger Straße 5 in Bad Saulgau

Zweck der Probenahme/Untersuchung: Abfallrechtliche Vorbewertung
 Analysenumfang: VwV B-W Feststoff < 2 mm & Eluat
 Probennehmende Stelle: Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Maybachstraße 5
 Probenehmer: Dipl. Geoök. Daniel Svorc
 Probenahmedatum: 20.03.2019

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	SG 1 (0 - 0,25 m)	
Tiefenintervall [m]:	0,00 - 0,25	
Materialart / Beimengungen:	Ackerkrume: Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig, schwach organisch	
Farbe / Geruch:	dunkelbraun/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Anlehnung an PN 98	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	1	
Volumen Einzelproben:	2 l	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	2 l	
Probengefäß:	PP-Eimer	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen)	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Night Star	
Versanddatum:	20.03.19	
Kühlung/Lagerung:	ja/dunkel	
Unterschrift / Probenehmer:		

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 18 11 046
 Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet "An der Hochberger Straße 5
 in 88348 Bad Saulgau

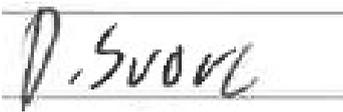
A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Stadt Bad Saulgau
 Straße/Postfach: Oberamteisstraße 11
 PLZ, Ort: 88348 Bad Saulgau

Baustelle / Ort der Probenahme: Baustelle Hochberger Straße 5 in Bad Saulgau

Zweck der Probenahme/Untersuchung: Abfallrechtliche Vorbewertung
 Analysenumfang: VwV B-W Feststoff < 2 mm & Eluat
 Probennehmende Stelle: Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Maybachstraße 5
 Probenehmer: Dipl. Geoök. Daniel Svorc
 Probenahmedatum: 20.03.2019

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	SG 1 (0,25 - 1,10 m)	
Tiefenintervall [m]:	0,25 - 1,10	
Materialart / Beimengungen:	Schluff, kiesig, sandig, schwach tonig	
Farbe / Geruch:	rotbraun/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Anlehnung an PN 98	
Entnahmegesetz:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	2	
Volumen Einzelproben:	2 l	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	4 l	
Probengefäß:	PP-Eimer	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen)	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Night Star	
Versanddatum:	20.03.19	
Kühlung/Lagerung:	ja/dunkel	
Unterschrift / Probenehmer:		

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 18 11 046
 Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet "An der Hochberger Straße 5
 in 88348 Bad Saulgau

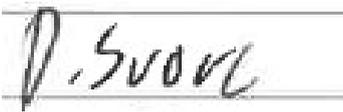
A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Stadt Bad Saulgau
 Straße/Postfach: Oberamteisstraße 11
 PLZ, Ort: 88348 Bad Saulgau

Baustelle / Ort der Probenahme: Baustelle Hochberger Straße 5 in Bad Saulgau

Zweck der Probenahme/Untersuchung: Abfallrechtliche Vorbewertung
 Analysenumfang: VwV B-W Feststoff < 2 mm & Eluat
 Probennehmende Stelle: Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Maybachstraße 5
 Probenehmer: Dipl. Geoök. Daniel Svorc
 Probenahmedatum: 20.03.2019

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	SG 2 (0,0 - 0,30 m)	
Tiefenintervall [m]:	0,00 - 0,30	
Materialart / Beimengungen:	Ackerkrume: Schluff, sandig bis stark sandig, kiesig	
Farbe / Geruch:	dunkelbraun/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Anlehnung an PN 98	
Entnahmegesetz:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	1	
Volumen Einzelproben:	2 l	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	2 l	
Probengefäß:	PP-Eimer	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen)	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Night Star	
Versanddatum:	20.03.19	
Kühlung/Lagerung:	ja/dunkel	
Unterschrift / Probenehmer:		

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 18 11 046
 Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet "An der Hochberger Straße 5" in 88348 Bad Saulgau

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Stadt Bad Saulgau
 Straße/Postfach: Oberamteisstraße 11
 PLZ, Ort: 88348 Bad Saulgau

Baustelle / Ort der Probenahme: Baustelle Hochberger Straße 5 in Bad Saulgau

Zweck der Probenahme/Untersuchung: Abfallrechtliche Vorbewertung
 Analysenumfang: VwV B-W Feststoff < 2 mm & Eluat
 Probenehmende Stelle: Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Maybachstraße 5
 Probenehmer: Dipl. Geoök. Daniel Svorc
 Probenahmedatum: 20.03.2019

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	SG 2 (0,30 - 1,90 m)	
Tiefenintervall [m]:	0,30 - 1,90	
Materialart / Beimengungen:	Verwitterungsdecke: Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig, schwach tonig	
Farbe / Geruch:	rotbraun/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Anlehnung an PN 98	
Entnahmegesetz:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	2	
Volumen Einzelproben:	2 l	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	4 l	
Probengefäß:	PP-Eimer	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen)	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Night Star	
Versanddatum:	20.03.19	
Kühlung/Lagerung:	ja/dunkel	
Unterschrift / Probenehmer:		

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr. AZ 18 11 046
 Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet "An der Hochberger Straße 5
 in 88348 Bad Saulgau

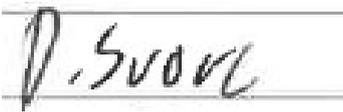
A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Stadt Bad Saulgau
 Straße/Postfach: Oberamteisstraße 11
 PLZ, Ort: 88348 Bad Saulgau

Baustelle / Ort der Probenahme: Baustelle Hochberger Straße 5 in Bad Saulgau

Zweck der Probenahme/Untersuchung: Abfallrechtliche Vorbewertung
 Analysenumfang: VwV B-W Feststoff < 2 mm & Eluat
 Probennehmende Stelle: Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Maybachstraße 5
 Probenehmer: Dipl. Geoök. Daniel Svorc
 Probenahmedatum: 20.03.2019

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	SG 3 (0,30 - 1,30 m)	
Tiefenintervall [m]:	0,30 - 1,30	
Materialart / Beimengungen:	Verwitterungsdecke: Kies, stark schluffig, sandig	
Farbe / Geruch:	rotbraun/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Anlehnung an PN 98	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	2	
Volumen Einzelproben:	2 l	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	4 l	
Probengefäß:	PP-Eimer	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen)	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Night Star	
Versanddatum:	20.03.19	
Kühlung/Lagerung:	ja/dunkel	
Unterschrift / Probenehmer:		

AGROLAB Labor GmbH

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

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

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
 Veronika Schmidt
 Maybachstr. 5
 88410 Bad Wurzach

Datum 03.04.2019

Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608318

Auftrag **2873631 AZ1811046 Stadt Bad Saulgau, 88348 Bad Saulgau, Erweiterung Industriegebiet "Hochdorfer Straße 5"**
 Analysennr. **608318**
 Probeneingang **29.03.2019**
 Probenahme **28.03.2019 15:45**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **SG 1 (0 - 0,25 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Masse Laborprobe *	kg	°	3,70	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	83,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl ₂)			4,6	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		56,8	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		1,2	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		13	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		31	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		32	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		18	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		21	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,11	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		53,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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 03.04.2019
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608318

 Kunden-Probenbezeichnung **SG 1 (0 - 0,25 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		5,6	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	33	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	<10	10	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,2	0,2	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	<50	50	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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 03.04.2019
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608318

Kunden-Probenbezeichnung **SG 1 (0 - 0,25 m)**

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. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 29.03.2019

Ende der Prüfungen: 03.04.2019

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.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24
barbara.bruckmoser@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, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de

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

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
 Veronika Schmidt
 Maybachstr. 5
 88410 Bad Wurzach

Datum 03.04.2019

Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608319

Auftrag **2873631 AZ1811046 Stadt Bad Saulgau, 88348 Bad Saulgau, Erweiterung Industriegebiet "Hochdorfer Straße 5"**
 Analysennr. **608319**
 Probeneingang **29.03.2019**
 Probenahme **28.03.2019 15:45**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **SG 1 (0,25 - 1,10 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Masse Laborprobe *	kg	°	3,30	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	81,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl ₂)			6,5	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		24,2	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		23	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		18	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		43	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		15	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		30	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,06	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		54,3	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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 03.04.2019
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608319

 Kunden-Probenbezeichnung **SG 1 (0,25 - 1,10 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,5	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	25	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	3,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	<10	10	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,2	0,2	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	<50	50	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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 03.04.2019
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608319

Kunden-Probenbezeichnung **SG 1 (0,25 - 1,10 m)**

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. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 29.03.2019

Ende der Prüfungen: 03.04.2019

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.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24
barbara.bruckmoser@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, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de

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

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
 Veronika Schmidt
 Maybachstr. 5
 88410 Bad Wurzach

Datum 03.04.2019

Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608320

Auftrag **2873631 AZ1811046 Stadt Bad Saulgau, 88348 Bad Saulgau, Erweiterung Industriegebiet "Hochdorfer Straße 5"**
 Analysennr. **608320**
 Probeneingang **29.03.2019**
 Probenahme **28.03.2019 15:45**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **SG 2 (0,0 - 0,30 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Masse Laborprobe *	kg	°	4,10	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	81,4	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl ₂)			4,9	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		71,8	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		1,5	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		20	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		27	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		32	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		17	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		20	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,12	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		49,6	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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 03.04.2019
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608320

 Kunden-Probenbezeichnung **SG 2 (0,0 - 0,30 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		6,3	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	17	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	<10	10	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,2	0,2	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	<50	50	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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 03.04.2019
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608320

Kunden-Probenbezeichnung **SG 2 (0,0 - 0,30 m)**

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. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 29.03.2019

Ende der Prüfungen: 03.04.2019

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.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24
barbara.bruckmoser@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, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de

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

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
 Veronika Schmidt
 Maybachstr. 5
 88410 Bad Wurzach

Datum 03.04.2019
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608321

Auftrag **2873631 AZ1811046 Stadt Bad Saulgau, 88348 Bad Saulgau, Erweiterung Industriegebiet "Hochdorfer Straße 5"**
 Analysennr. **608321**
 Probeneingang **29.03.2019**
 Probenahme **28.03.2019 15:45**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **SG 2 (0,30 - 1,9 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Masse Laborprobe *	kg	°	8,00	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	87,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl ₂)			6,8	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		52,3	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		0,4	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		30	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		18	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		42	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		17	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		33	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,06	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		55,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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 03.04.2019
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608321

 Kunden-Probenbezeichnung **SG 2 (0,30 - 1,9 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,6	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	20	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	<10	10	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,2	0,2	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	<50	50	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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 03.04.2019
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608321

Kunden-Probenbezeichnung **SG 2 (0,30 - 1,9 m)**

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. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 29.03.2019

Ende der Prüfungen: 03.04.2019

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.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24
barbara.bruckmoser@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, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de

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

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
 Veronika Schmidt
 Maybachstr. 5
 88410 Bad Wurzach

Datum 03.04.2019

Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608322

Auftrag **2873631 AZ1811046 Stadt Bad Saulgau, 88348 Bad Saulgau, Erweiterung Industriegebiet "Hochdorfer Straße 5"**
 Analysennr. **608322**
 Probeneingang **29.03.2019**
 Probenahme **28.03.2019 15:45**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **SG 3 (0,30 - 1,30 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Masse Laborprobe *	kg	°	5,01	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	87,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl ₂)			7,0	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		45,0	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		26	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		17	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		38	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		14	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		27	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,07	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		49,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Seite 1 von 3

AGROLAB Labor GmbH

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

 Datum 03.04.2019
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608322

 Kunden-Probenbezeichnung **SG 3 (0,30 - 1,30 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,3	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	19	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	<10	10	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,2	0,2	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	<50	50	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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 03.04.2019
 Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 2873631 - 608322

Kunden-Probenbezeichnung **SG 3 (0,30 - 1,30 m)**

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. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 29.03.2019

Ende der Prüfungen: 02.04.2019

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.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24
barbara.bruckmoser@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.