

STEG STADTENTWICKLUNG GMBH

Erschließungsgebiet

Quellenäcker II

Gemeinde Wurmberg

Baugrunderkundung Kanal – und Straßenbau und Versickerungsversuch

Stand: 19.11.2018

Projekt-Nr. AR 04679

Fertigung PDF-Version

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	6
2	Verwendete Unterlagen.....	6
3	Lage des Bauvorhabens	7
4	Geographischer / Geologischer Überblick	8
4.1	Untersuchungsprogramm	9
5	Untersuchungsziele und Vorarbeiten.....	9
5.1	Ziel der Untersuchungen	9
5.2	Leitungssituation (Bestand)	10
5.3	Erdbebenzone	10
5.4	Luftbilddauswertung auf Kampfmittel.....	10
6	Sondierungen.....	10
6.1	Rammkernsondierungen (RKS).....	11
6.2	Schicht- / Grundwasser	13
6.3	Überflutungssituation.....	13
6.4	Bodenklassifikation gem. DIN 18196.....	13
6.5	Einstufung in Boden und Felsklassen DIN 18300.....	14
6.5.1	Einstufung der angetroffenen Böden in Bodenklassen nach der alten DIN 18300 ..	14
6.5.2	Einteilung der angetroffenen Böden in die Homogenbereiche nach der neuen DIN 18300	14
6.6	Abfalltechnische Probennahme	15
6.6.1	Bodenproben.....	16
6.6.2	Ergebnisse und Bewertung der untersuchten Bodenproben.....	16
6.6.3	Asphaltproben	19
6.6.4	Ergebnisse und Bewertung Asphaltschichten.....	20
6.7	Bodenmechanische Probennahme.....	22
7	Versickerungsversuch	23
7.1	Vorbemerkungen.....	24

7.2	Ergebnis des Versickerungsversuchs.....	24
7.3	Auswertung und Bewertung der Ergebnisse.....	25
8	Baugrundrisiko	26
9	Baugrundbeurteilung / Baugrundempfehlungen	28
9.1	Baugrubenböschung	28
9.2	Straßenbau	29
9.3	Kanal- und Leitungsbau	29
9.4	Arbeitsraumverfüllungen	30
10	Schlussbemerkungen.....	31

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Zusammenstellung der durchgeführten Rammsondierungen (RKS)	11
Tabelle 2: Schichtaufbau und Schicht-/Grundwassersituation RKS – Erschließungsgebiet Quellenäcker II	13
Tabelle 3: Einstufung der angetroffenen Böden nach DIN 18300	14
Tabelle 4: Einstufung der angetroffenen Böden nach den Homogenbereichen der neuen DIN 18300	15
Tabelle 5: Proben für die abfalltechnische Laboruntersuchung	16
Tabelle 6: Einstufung der Bodenprobe nach den Parametern der VwV Boden BW	17
Tabelle 7: Einstufung der Bodenprobe nach den Parametern der DepV	18
Tabelle 8: Bewertung und Einstufung der untersuchten Bodenprobe	19
Tabelle 9: Zusammenstellung des gezogenen Asphaltkerns.....	20
Tabelle 10: Asphaltdecken, sensorische Befunden und Unterbaumächtigkeit Erschließungs- gebiet Quellenäcker II, Wurmberg	21
Tabelle 11: Schadstoffkonzentrationen der Asphaltproben	22
Tabelle 12: Proben für bodenmechanische Laboruntersuchungen.....	23
Tabelle 13: Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen	23
Tabelle 14: Zusammenstellung für den Baggerschurf zum Versickerungsversuch	23
Tabelle 15: Zusammenstellung der kf-Wert Auswertungen	25
Tabelle 16: Erddruckkennwerte für Hinterfüllmaterial	30

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersichtskarte zur Lage des Erschließungsgebietes Quellenäcker II in der Gemeinde Wurmberg [3].	7
Abbildung 2: Detailkarte zur Lage des Erschließungsgebietes Quellenäcker II in der Gemeinde Wurmberg [3].	8
Abbildung 3: Abbildung des Asphaltkerns aus dem Steinweg, Gemeinde Wurmberg.	20

ANLAGENVERZEICHNIS

1	Übersichtslageplan - Ansatzpunkte RKS, Schurf und Asphaltkern	M.: 1 : 1000
2.1	Bohrprofil RKS 1	M.: 1 : 50
2.2	Bohrprofil RKS 2	M.: 1 : 50
2.3	Bohrprofil RKS 3	M.: 1 : 50
2.4	Bohrprofil RKS 4	M.: 1 : 50
2.5	Bohrprofil RKS 5	M.: 1 : 50
2.6	Bohrprofil RKS 6	M.: 1 : 50
2.7	Bohrprofil RKS 7	M.: 1 : 50
2.8	Bohrprofil RKS 8	M.: 1 : 50
3.1	Kopien der abfalltechnischen Laborberichte - Boden	ohne
3.2	Kopien der abfalltechnischen Laborberichte – Asphalt	ohne
4	Kopien der bodenmechanischen Laborberichte	ohne
5.1	Fotodokumentation Versickerungsversuch	ohne
5.2	Grafische Darstellung des Versickerungsversuchs	ohne
5.3	Berechnung Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA-A 138	ohne
5.4	Berechnung Durchlässigkeitsbeiwert nach Reitmeier	ohne

1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die STEG Stadtentwicklung GmbH plant in der Gemeinde Wurmberg am westlichen Stadtrand von Wurmberg das Erschließungsgebiet Quellenäcker II als Neubaugebiet zu erschließen. Im Bereich des Quellenäcker II sollen Einfamilienwohnhäuser und (Verkehrs-)Straßen entstehen. Das hier anfallende Niederschlagswasser soll ggf. versickert werden, deswegen soll hier auch ein Versickerungsversuch durchgeführt werden. Der Bebauungsplan, die Organisation und das Vorgehen bei der Bebauung werden durch Baldauf Architekten und Stadtplaner GmbH betreut.

Das Ingenieurbüro Klinger und Partner wurde durch die STEG Stadtentwicklung GmbH, Stuttgart, aufgefordert, ein Angebot für die Baugrunderkundung im Bereich Quellenäcker II in der Gemeinde Wurmberg zu unterbreiten.

Durch die Untergrunderkundungen sind folgende Fragen zu klären:

- Aussagen zum Kanalbau und Straßenbau
- Aussagen zur Verwertung/Entsorgung des anfallenden Erdaushubs,
- Abklärung Durchlässigkeit des Bodens zur Versickerung von Niederschlagswasser.

Das unterzeichnende Büro wurde auf Grundlage des Angebotes vom 11.07.2018 schriftlich mit Datum vom 17.08.2018, mit der Baugrunderkundung beauftragt.

Die Ergebnisse der Untergrunderkundungen sind im vorliegenden Bericht zusammengestellt:

2 VERWENDETE UNTERLAGEN

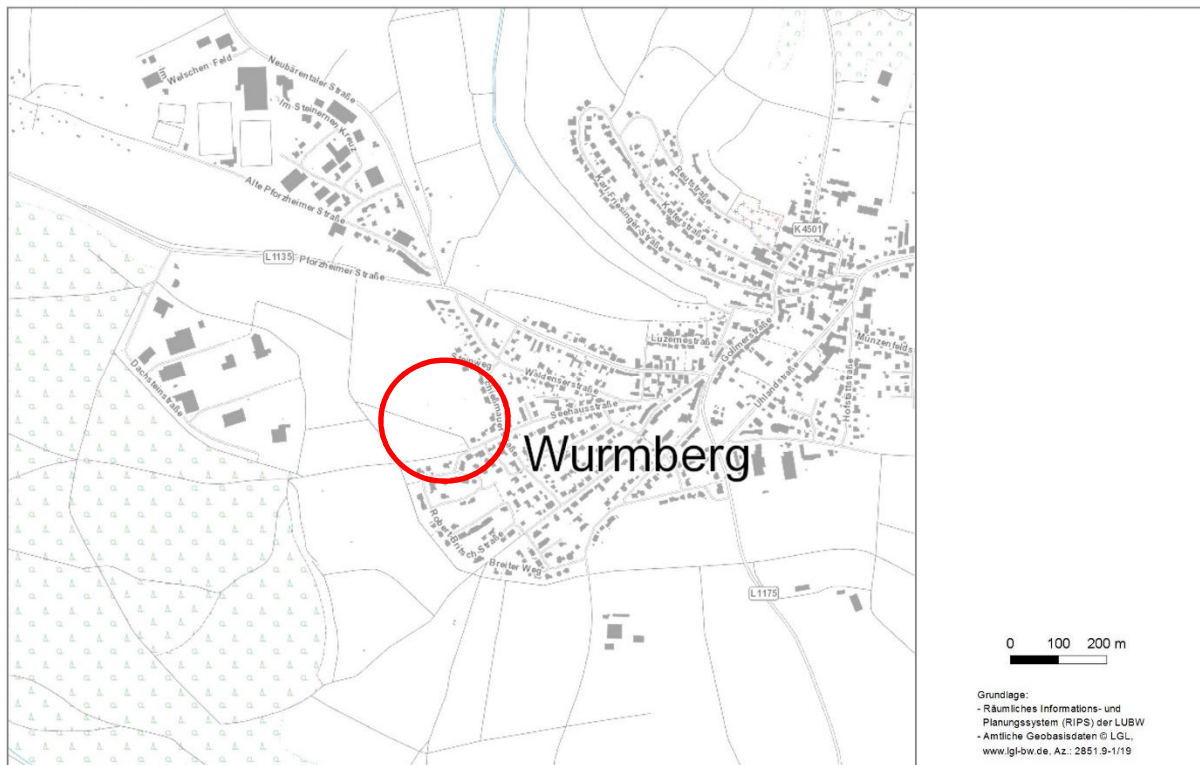
Ergänzend zu den allgemein anerkannten fachlichen Grundlagen für den Straßenbau, den DIN-Normen und den in den nachfolgenden Kapiteln zitierten Vorschriften, Kartenpublikationen und Unterlagen, wurden für die Erstellung dieses Berichtes folgende Materialien verwendet:

- [1] Digitale Kartengrundlage (Lageplan) des Untersuchungsbereiches.
- [2] Geologische Karte Maßstab 1:25.000 (GK 25), Blatt 7118, Pforzheim-Süd.
- [3] Kartendienst LUBW - Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW).
- [4] Leitungserhebungen der öffentlichen Versorgungsträger EnBW, NetzeBW und Telekom
- [5] Baldauf Architekten und Stadtplaner GmbH: Gemeinde Wurmberg, Bebauungsplan und Örtliche Bauvorschriften „Quellenäcker II“ – Vorentwurf vom 21.06.2018 (Bebauungsplan gemäß § 13b BauGB)

3 LAGE DES BAUVORHABENS

Der Untersuchungsbereich für die geplante Baugrunduntersuchung befindet sich am westlichen Rand der Gemeinde Wurmberg. Das Erschließungsgebiet Quellenäcker II wird durch den Steinweg im Norden, die Seehausstraße im Süden und die Häuser an der Schießmauerstraße im Osten begrenzt. Es besteht aktuell aus landwirtschaftlich genutzten Flächen und Streuobstwiesen. Das Gelände ist sehr stark hügelig. Bereichsweise sind Flurstücke eingezäunt oder mit kleinen Schuppen versehen. In der folgenden Abbildung 1 ist die Lage des Untersuchungsbereichs dargestellt.

Hintergrundkarte



10.10.2018

Abbildung 1: Übersichtskarte zur Lage des Erschließungsgebietes Quellenäcker II in der Gemeinde Wurmberg
[3]

Hintergrundkarte



10.10.2018

Abbildung 2: Detailkarte zur Lage des Erschließungsgebietes Quellenäcker II in der Gemeinde Wurmberg [3]

4 GEOGRAPHISCHER / GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Das zu untersuchenden Gelände liegt im Bereich der Gauß-Krüger Koordinaten Rechts: 34 86 072 und Hoch: 54 14 823. Das Gelände ist stark hügelig und fällt vereinfacht betrachtet von Norden nach Südwesten ab. Die Geländehöhen bewegen sich in den Bereichen zwischen ca. 405 bis 417 m ü. NN.

Nach der geologischen Karte GK 25, Blatt 7118 Pforzheim-Süd [2] sind im Untersuchungsbereich folgende geologische Schichtabfolgen (von der jüngsten bis zur ältesten) zu erwarten:

- **Jüngste Anschwemmungen der Haupt- und Nebentäler (a)**
- **Löss und Lösslehm (dle)**
- **Unterer Muschelkalk (Wellengebirge) (mm2):** Wellenkalk aus wellig-wulstigen Kalken und Dolomiten mit Mergellagen. Teilweise sind hier auch schwarze Schiefertone mit begleitenden kalkigen Dolomitplatten (Bank der Terebratula vulgaris) zu finden.

4.1 Untersuchungsprogramm

Folgendes Untersuchungsprogramm wurde durchgeführt:

- 8 Rammkernsondierungen (**RKS**) bis ca. 4,5 m Tiefe zur Ermittlung des Schichtaufbaus und der Zusammensetzung des Untergrundes.
- Einmessen von Untersuchungsstellen nach Lage.
- Probennahmen (**PN**) für **abfalltechnische Untersuchungen** (Analysen nach VwV Boden Baden-Württemberg, Analysen nach DepV, Analyse nach RuVA Teerererkennung) zur Festlegung des Verwertungsweges.
- Probennahmen (**PN**) für **bodenmechanische Untersuchungen** (Analysen des Wassergehalts und der Konsistenzgrenzen).

Nicht durchgeführt wurden:

- Einmessen der Untersuchungspunkte nach Höhe: Aufgrund des hügeligen, stark baumbestandenen Geländes waren die Sichtachsen immer wieder blockiert und ein Nivellieren nur sehr begrenzt möglich.
- Luftbildauswertung und Kampfmittelsondierungen: Da im Rathaus Wurmberg keine Daten über eine Bombardierung der Gemeinde oder des Umlandes während des zweiten Weltkrieges bekannt sind, wurde auf die Durchführung einer Luftbildauswertung und Kampfmittelsondierungen im Vorfeld der Untersuchungen verzichtet. Eine Luftbildauswertung des kompletten Gemeindegebiets von Wurmberg ist bereits vor der Durchführung der Untersuchungen seitens des Rathaus Wurmberg in Auftrag gegeben worden. Die Erkenntnisse dieser Luftbildauswertung werden erst in einiger Zeit vorliegen.

5 UNTERSUCHUNGSZIELE UND VORARBEITEN

5.1 Ziel der Untersuchungen

Das Ziel der Untersuchung ist es, Informationen zum Aufbau der Untergrundes (Zusammensetzung und Verdichtung) des in den genannten Flurstücken (Flurstücksnummern: 495/1, 5854, 5853, 5852, 5851, 5850, 5849, 5848, 505, 506/1, 506/2, 508, 493/10, 5818, 5819, 5820, 5020/1, 5821, 5822, 5823, 5316, 5815, 5814, 5813, 5812, 5811, 5810, 5809, 5808, Teilbereich von Flurstück 5817) anstehenden Boden zu erhalten. Anhand der Erkenntnisse sollen Aussagen zum Straßen- und Kanalbau im Erschließungsgebiet getroffen und durch einen Versickerungsversuch die (Wasser-) Durchlässigkeit des Untergrundes ermittelt werden.

5.2 Leitungssituation (Bestand)

Telefonisch wurde vom Rathaus Wurmberg mitgeteilt, dass sich im Bereich Erschließungsgebiet Quellenäcker II keine Ver- oder Entsorgungsleitungen befinden. Einzige Ausnahme ist der Feldweg im südlichen Bereich. Unterhalb dieses Weges verläuft ein Wasserkanal. Zusätzlich dazu wurden für die Festlegung der Bohrpunkte durch Klinger und Partner GmbH in einer gesonderten Leitungserhebung die öffentlich abfragbaren Ver- und Entsorgungsleitungen im Bereich der geplanten Baumaßnahmen in der Gemeinde Wurmberg eingeholt [4].

5.3 Erdbebenzone

Der Standort des geplanten Erschließungsgebiets in der Gemeinde Wurmberg liegt in der **Erdbebenzone 0**, das bedeutet, dass hier gemäß dem zugrunde liegenden Gefährdungsniveau rechnerisch die Intensitäten von 6,0 bis < 6,5 zu erwarten sind, und in der **Gebietsklasse R – Gebiet mit felsartigem Gesteinsuntergrund** sowie der **Baugrundklasse B** (siehe Karte für Erdbebenzonen von Baden-Württemberg, Maßstab 1:350.000, Stand: 1. Auflage 2005).

Bei Bauvorhaben in diesem Bereich müssen die Regeln der DIN 4149 „Bauen in deutschen Erdbebengebieten“ eingehalten werden.

5.4 Luftbildauswertung auf Kampfmittel

Das Rathaus Wurmberg hat eine Luftbildauswertung im Bereich der gesamten Gemeinde in Auftrag gegeben. Die Ergebnisse lagen zum Zeitpunkt der Untersuchungen noch nicht vor, und werden aufgrund der Größe des Untersuchungsgebiets noch einige Zeit dauern.

Nach Aussagen aus dem Rathaus Wurmberg sind keine Bombardierungen der Gemeinde oder des Umlandes während dem II. Weltkrieg dort bekannt.

Aus diesem Grund ist in Abstimmung mit der Gemeinde Wurmberg entschieden worden, die Untersuchungen durchzuführen, ohne die Ergebnisse der Luftbildauswertung abzuwarten.

6 SONDIERUNGEN

Die Geländearbeiten fanden am 08.10.2018 statt. Vorab wurden die Bohrpunkte gemeinsam mit den Fachplanern aus unserem Haus festgelegt. Die Untersuchungen konnten wie geplant durchgeführt werden.

Da die Bohrungen auf Privatgrund stattfanden, hat eine Mitarbeiterin im Vorfeld der Untersuchungen die Eigentümer der betroffenen Flurstücke ausfindig gemacht, und ihre Einwilligung zum Betreten und zur Durchführung der Sondierungen eingeholt.

Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen (RKS 1 – RKS 8) wurden entsprechend den Fragestellungen im Untersuchungsbereich verteilt.

6.1 Rammkernsondierungen (RKS)

Ein Lageplan der Ansatzpunkte ist in der Anlage 1 dargestellt. Nach Abschluss der Arbeiten wurden die Ansatzpunkte nach Lage mittels GPS-Gerät eingemessen. Da Anfang des Jahres 2018 eine deutschlandweite Umstellung der Koordinatensysteme von Gauß-Krüger/DHDN (Koordinaten-System Programm ArcGIS 10.5: Germany_Zone_3) zu UTM/ETRS89 (Koordinaten-System Programm ArcGIS 10.5: ETRS_1989_UTM_Zone_32N) stattgefunden hat, werden in der untenstehenden Tabelle 1 die Koordinaten nach beiden Systemen angegeben. Die Nivellierung nach Höhe war hier nur sehr schwer möglich, aufgrund des dichten Bewuchses. Die Höhendaten sind aus dem GPS-Gerät entnommen worden, und wurden mit den Höhendaten aus einer topografischen Karte des Untersuchungsbereichs abgeglichen.

Tabelle 1: Zusammenstellung der durchgeführten Rammsondierungen (RKS)

Erkundungsbohrung	Rechtswert (Gauß-Krüger)	Hochwert (Gauß-Krüger)	Rechtswert (UTM / ETRS89)	Hochwert (UTM / ETRS89)	Endtiefe RKS (m u. GOK / m ü. NN)	Bohrdatum
RKS 1	3486101,585	5414841,624	486105,453	5413228,759	3,20/408,88	08.10.2018
RKS 2	3486141,562	5414799,377	486145,419	5413186,524	3,40/412,02	08.10.2018
RKS 3	3486119,235	5414739,497	486123,099	5413126,662	5,00/405,10	08.10.2018
RKS 4	3486072,776	5414710,812	486076,653	5413097,985	3,40/407,94	08.10.2018
RKS 5	3486091,132	5414771,494	486095,003	5413158,649	2,80/403,29	08.10.2018
RKS 6	3486191,585	5414734,332	486195,428	5413121,498	3,20/412,87	08.10.2018
RKS 7	3486037,419	5414651,466	486041,305	5413038,656	2,20/414,75	08.10.2018
RKS 8	3486113,379	5414685,665	486117,244	5413072,845	3,00/414,36	08.10.2018

Die Sondierlöcher wurden nach Beendigung der Arbeiten mit Quellton verschlossen um die Oberflächen wieder herzustellen. Dort wo der Asphaltkern aus dem Steinweg entnommen wurde, wurde die Oberfläche mit Kaltasphalt wieder hergestellt.

Die Bohrprofile der Rammkernsondierungen liegen in den Anlagen 2.1 bis 2.8 bei.

Aus der zusammenfassenden Darstellung der Rammkernsondierungen (s. Tabelle 2), ergibt sich folgender Aufbau des Untergrundes:

In der Sondierung **RKS 1** folgt nach dem ca. 20 cm mächtigen Oberboden im Liegenden eine als verwitterter Boden (Schluff, tonig, feinsandig, steinig) angesprochene Schicht bis zur Endtiefe von 3,20 m.

In der Sondierung **RKS 2** folgt unter dem Oberboden mit einer Mächtigkeit von 20 cm im Liegenden eine ebenfalls als verwitterter Boden bzw. verwitterter Lehm angesprochene Schicht bis zur Endtiefe von 3,40 m.

In der Sondierung **RKS 3** folgt nach dem 30 cm mächtigen Ackerboden im Liegenden sogleich der Decklehm (Schluff, stark tonig, feinsandig) bis zu einer Tiefe von 2,60 m. Dieser wird unterlagert von braun-oliv-farbigem verwittertem Boden bis zu einer Endtiefe von 5,00 m.

Die Sondierung **RKS 4** erfolgte in einem geschotterten Feldweg. Hier folgt unter dem Schotter mit 0,25 m Mächtigkeit eine als verwitterter Boden (Schluff, tonig, feinsandig, steinig) angesprochene Schicht bis zur Endtiefe von 3,40 m.

In der Sondierung **RKS 5** folgt nach einer Ackerbodenschicht, die auch Ziegelbruch enthält, mit einer Mächtigkeit von 0,30 m im Liegenden eine als verwitterter Boden (Schluff, tonig, feinsandig, schwach steinig) angesprochene Schicht bis zur Endtiefe von 2,80 m.

In der Sondierung **RKS 6** folgt unter einer Ackerbodenschicht mit 0,30 m Mächtigkeit im Liegenden sogleich der Decklehm (bzw. Lösslehm) bis zu einer Tiefe von 1,80 m. Dieser wird von verwittertem Boden bis zur Endtiefe von 3,20 m unterlagert.

In der Sondierung **RKS 7** folgt unter dem Oberboden mit 0,20 m Mächtigkeit eine als Decklehm bzw. Lösslehm (Schluff, tonig, feinsandig, schwach steinig) angesprochene Schicht mit 1,00 m Mächtigkeit. Darunter folgt im Liegenden bis zu einer Endtiefe von 2,20 m der verwitterte Boden (Schluff, stark tonig, feinsandig, stark steinig).

In der Sondierung **RKS 8** folgt nach einer Oberbodenschicht mit Fremdbestandteilen (Ziegel, Schlacke) mit einer Mächtigkeit von 0,60 m im Liegenden eine als Decklehm bzw. Lösslehm (Schluff, stark tonig, feinsandig) angesprochene Schicht mit 1,20 m Mächtigkeit. Darunter wurde bis zur Bohrendtiefe bei 3,00 m wieder verwitterter Boden angetroffen.

In der folgenden Tabelle 2 sind die Schichtabfolgen tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 2: Schichtaufbau und Schicht-/Grundwassersituation RKS – Erschließungsgebiet Quellenäcker II

Sondierung/Schichtaufbau bis m u. GOK	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 5	RKS 6	RKS 7	RKS 8
Schotter	-	-	-	0,25	-	-	-	-
Oberboden/Ackerboden	0,20	0,20	0,30	-	0,30	0,30	0,20	0,60
Decklehm/Lösslehm	-	-	2,60	-	-	1,80	1,20	1,80
Verwitterter Boden/ Verwitterungslehm	3,20 (ET)	3,40 (ET)	5,00 (ET)	3,40 (ET)	2,80 (ET)	3,20 (ET)	2,20 (ET)	3,00 (ET)
Schicht-/Grundwasser	nicht angetroffen	nicht angetroffen	nicht angetroffen	nicht angetroffen	nicht angetroffen	nicht angetroffen	nicht angetroffen	nicht angetroffen

(ET) - Endtiefe

6.2 Schicht- / Grundwasser

Schicht- und/oder Grundwasser wurde in keiner der insgesamt 8 im Untersuchungsbereich niedergebrachten Bohrungen angetroffen. Ein Ausbau zu einer Grundwassermessstelle erfolgte an keiner der Bohrungen.

6.3 Überflutungssituation

Aus den Hochwassergefahrenkarten (HWGK), die über das Kartenportal der LUBW aufgerufen werden können, geht hervor, dass das Untersuchungsgebiet Quellenäcker II in Wurmberg nicht in einer Hochwassergefahrenzone liegt. Nach den vorliegenden Erkenntnissen besteht hier kein Risiko einer Überschwemmung.

Das Erschließungsgebiet Quellenäcker II liegt aber innerhalb des rechtskräftig ausgewiesenen Wasserschutzgebietes Kirnbachtal und Eichwiesen Zone III B.

Starkregengefahrenkarten des Untersuchungsbereichs liegen derzeit noch nicht vor.

6.4 Bodenklassifikation gem. DIN 18196

Nach DIN 18196 bzw. DIN 1054 sind die angetroffenen Böden den einzelnen Bodengruppen wie folgt zuzuordnen:

Die als Decklehm bzw. Lösslehm angesprochene Schicht, lässt sich nach DIN 18196 als TM / TA (Ton, mittelpastisch / Ton, ausgeprägt plastisch) einteilen. Der anstehende verwitterte Boden bzw. Verwitterungslehm lässt sich ebenfalls als TM / TA ansprechen.

6.5 Einstufung in Boden und Felsklassen DIN 18300

Im Rahmen der Untersuchungen sollen Erkenntnisse zum Untergrund, seiner Zusammensetzung und seinem Aufbau und der Verdichtung des Untergrundes der Flurstücke im Erschließungsgebiet gewonnen werden.

6.5.1 Einstufung der angetroffenen Böden in Bodenklassen nach der alten DIN 18300

Die angetroffenen Bodenschichten lassen sich wie in Tabelle 3 dargestellt, in die Bodenklassen nach der alten DIN 18300 einstufen:

Tabelle 3: Einstufung der angetroffenen Böden nach DIN 18300

Schicht	Bodenklasse DIN 18300	Konsistenz / Lagerungs- dichte
Oberboden/Ackerboden	Klasse 3	steif - halbfest
Schotter	Klasse 3 - 5	dicht
Decklehm bzw. Lösslehm	Klasse 3 - 4	halbfest
Verwitterter Boden bzw. Verwitterungslehm	Klasse 3 - 4	halbfest

Böden der Klassen 6 und 7 wurden in keiner der niedergebrachten Bohrungen angetroffen.

6.5.2 Einteilung der angetroffenen Böden in die Homogenbereiche nach der neuen DIN 18300

Aufgrund der Einführung der neuen DIN 18300 ff:2015-08 entfallen die in der zurückgezogenen DIN 18300 ff:2012-09 angegebenen Boden- und Felsklassen. Mit der gültigen DIN 18300 ff:2015-08 werden Homogenbereiche eingeführt. Als Homogenbereiche können Schichten zusammengefasst werden, die vergleichbare bautechnische und abfalltechnische Eigenschaften aufweisen. In der folgenden Tabelle sind für die nach der DIN 18300 ff:2015-08 geforderten Untersuchungen abgeschätzte Spannbreiten aus Erfahrungswerten und Literaturangaben zusammengestellt. Die angetroffenen

Bodenschichten lassen sich, wie in Tabelle 4 dargestellt, in die Homogenbereiche nach der neuen DIN 18300 einteilen:

Tabelle 4: Einstufung der angetroffenen Böden nach den Homogenbereichen der neuen DIN 18300

Homogenbereich	B	C
Ortsübliche Bezeichnung	Schotterunterbau	Decklehm/Verwitterungslehm (verwitterter Boden)
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern DIN 18123	Keine Abb. vorhanden	Keine Abb. vorhanden
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke DIN EN ISO 14688-1	5 - 20 %	< 5 %
Dichte DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2	1,90 - 2,10 g/cm ³	1,40 – 1,80 g/cm ³
undräßierte Scherfestigkeit DIN 4094-4 oder DIN 18136	~ 50 kPa	20 – 100 kPa
Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	15 – 35 %	10 – 30 %
Plastizitätszahl DIN 18122-1	-	25 - 65
Konsistenzzahl DIN 18122-1	-	0,9 – 1,2
Lagerungsdichte DIN 18126	nicht bestimmt	nicht bestimmt
Organischer Anteil DIN 18128	0 – 1%	0 – 1%
Bodengruppe nach DIN 18196	-	TA / TM

Der Horizont A umfasst den Ackerboden bzw. Oberboden.

6.6 Abfalltechnische Probennahme

Bei den Untersuchungen des Untergrundes im Erschließungsgebiet Quellenäcker II wurde eine Mischprobe des im Untergrund anstehenden Verwitterungslehms erstellt und zur Bestimmung des Verwertungsweges (Analyse nach VwV Boden BW und DepV) ins Labor transportiert. Des Weiteren

wurde ein Asphaltkern aus dem rückzubauenden Steinweg gezogen und zur Analyse auf RuVA Teerererkennung ins Labor gebracht.

6.6.1 Bodenproben

Tabelle 5: Proben für die abfalltechnische Laboruntersuchung

Probenbezeichnung	Material	Untersuchter Parameterumfang
MP 1	Verwitterungs- lehm / verwitter- ter Boden	} VwV Boden BW + DepV

6.6.2 Ergebnisse und Bewertung der untersuchten Bodenproben

Folgende abfallrelevante Analysenergebnisse liegen für die untersuchten Bodenschichten vor:

Tabelle 6: Einstufung der Bodenprobe nach den Parametern der VwV Boden BW

Projektname: 04679 STEG, GEM Wurmberg Erschließungsgebiet Quellenäcker		Zuordnungswerte VwV (Stand 2007)					Einstufung Z 1.1
		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	> Z2	MP 1
Entnahmedatum							08.10.2018
Labornummer							420217
Matrix							Feststoff
Probenbehälter							Eimer
Probenmenge							5 L
Zuordnung							Boden
Feststoff:							
Trockensubstanz	M.% TS						93,1
Cyanide ges. CN	mg/kg		3	3	10		< 0,3
Extrah. Org. Halogenverb. EOX	mg/kg	1	3	3	10		< 1
Arsen (As)	mg/kg	15	45	45	150		32
Blei (Pb)	mg/kg	70	210	210	700		33
Cadmium (Cd)	mg/kg	1	3	3	10		< 0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	60	180	180	600		16
Kupfer (Cu)	mg/kg	40	120	120	400		27
Nickel (Ni)	mg/kg	50	150	150	500		25
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,5	1,5	1,5	5		< 0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,7	2,1	2,1	7		0,2
Zink (Zn)	mg/kg	150	450	450	1500		61,1
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	100	300	300	1000		< 50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	100	600	600	2000		< 50
Polycyc. aromatische Kohlenwasserstoffe:							
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	3	3	9	30		n.b.
LHKW:							
LHKW - Summe	mg/kg	1	1	1	1		n.b.
BTEX-Aromaten:							
BTX - Summe	mg/kg	1	1	1	1		n.b.
Polychlorierte Biphenyle:							
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	0,05	0,15	0,15	0,5		n.b.
Eluat:							
pH-Wert (Eluat)		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 12	5,5 - 12		9,1
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	250	250	1500	2000		49
Chlorid (Cl)	mg/l	30	30	50	100		< 2,0
Sulfat (SO4)	mg/l	50	50	100	150		< 2,0
Phenolindex	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1		< 0,01
Cyanide ges.	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02		< 0,005
Arsen (As)	mg/l	0,014	0,014	0,02	0,06		< 0,005
Blei (Pb)	mg/l	0,04	0,04	0,08	0,2		< 0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0015	0,0015	0,003	0,006		< 0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	0,0125	0,0125	0,025	0,06		< 0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	0,02	0,02	0,06	0,1		< 0,005
Nickel (Ni)	mg/l	0,015	0,015	0,02	0,07		< 0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0005	0,0005	0,001	0,002		< 0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,15	0,15	0,2	0,6		< 0,05
n.b.	= nicht bestimmbar						

Tabelle 7: Einstufung der Bodenprobe nach den Parametern der DepV

Projektname: 04679 STEG, GEM Wurmberg Erschließungsgebiet Quellenäcker		zulässige Gehalte, Anhang 3 - Tab. 2, Dep.-Verordnung (2016)				Einstufung DK 0 MP 1
		5 DK 0	6 DK I	7 DK II	8 DK III	
Entnahmedatum						08.10.2018
Labornummer						420217
Matrix						Feststoff
Probenbehälter						Eimer
Probenmenge						5 L
Zuordnung						Boden
Feststoff:						
Trockensubstanz	M.% TS					93,1
Glühverlust	M.% TS	≤ 3	≤ 3	≤ 5	≤ 10	5,6
TOC	M.% TS	≤ 1	≤ 1	≤ 3	≤ 6	0,15
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	≤ 500	4000	8000		< 50
Extrahierbare lipophile Stoffe	M.% TS	≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 0,8	≤ 4	< 0,05
Polycyc. aromatische Kohlenwasserstoffe:						
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	≤ 30	500	1000		n.b.
BTEX-Aromaten:						
BTX - Summe	mg/kg	≤ 6	6	6		n.b.
Polychlorierte Biphenyle:						
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	≤ 1	5	10		n.b.
Eluat:						
pH-Wert (Eluat)		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	9,1
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm					49
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	≤ 400	≤ 3000	≤ 6000	≤ 10000	< 200
Chlorid (Cl)	mg/l	≤ 80	≤ 1500	≤ 1500	≤ 2500	< 2,0
Sulfat (SO4)	mg/l	≤ 100	≤ 2000	≤ 2000	≤ 5000	< 2,0
Phenolindex	mg/l	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100	< 0,01
Fluorid	mg/l	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50	< 0,5
Cyanide, I.f	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1	< 0,005
Antimon	mg/l	≤ 0,006	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5	< 0,005
Arsen (As)	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5	< 0,005
Barium	mg/l	≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30	0,05
Blei (Pb)	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	< 0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5	< 0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7	< 0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10	< 0,005
Molybdän	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3	< 0,005
Nickel (Ni)	mg/l	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4	< 0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,2	≤ 2	< 0,0002
Selen	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7	< 0,005
Zink (Zn)	mg/l	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20	< 0,05
DOC	mg/l	≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100	1
			n.b.	nicht bestimmt		

Anhand der vorliegenden Analysenbefunde sind die untersuchten Bodenproben den Zuordnungsklassen gem. VwV-Boden Baden-Württemberg und DepV wie folgt zuzuordnen:

Tabelle 8: Bewertung und Einstufung der untersuchten Bodenprobe

Probe	Zuordnungsklasse (VwV Boden BW + DepV)	Einstufungsrelevante Parameter
MP 1	Z 1.1 / DK 0	Arsen im Feststoff / Glühverlust

Die untersuchte Laborprobe MP 1 kann in die Verwertungsklasse Z 1.1 nach VwV eingestuft werden. Grund dafür ist ein erhöhter Wert Arsen im Feststoff. Das Material kann auf entsprechenden Verwertungsmaßnahmen eingesetzt werden. Aus dem Oberboden und den Schichten des Decklehms wurden keine abfalltechnischen Proben entnommen. Es gilt zu klären, ob die auf dem Areal anfallende Menge an Oberboden aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung und der hügeligen Ausprägung des Geländes separat abzutragen und zu lagern ist. Somit könnte er nach der Baumaßnahme wieder zu landschaftsbaulichen Zwecken im Untersuchungsbereich verwendet werden. Kopien der abfalltechnischen Laborberichte liegen in Anlage 3.1 bei.

Aus dem Oberboden und den Schichten des Decklehms wurden keine abfalltechnischen Proben entnommen. Wir empfehlen, das Material der unterschiedlichen Tiefenlagen (und damit eventuell auch verschiedenen Zuordnungsklassen) gesondert auszuheben und zu lagern und die Haufwerke nach den Vorgaben der LAGA PN 98 zu beproben und hinsichtlich der Verwertung/Entsorgung zu untersuchen.

6.6.3 Asphaltproben

Da der Steinweg im Norden des Untersuchungsbereichs im Zuge der Erschließung des Gebiets erneuert wird, ist hier ein Asphaltekern mit einem Kernbohrgerät entnommen worden. Der Asphaltekern wurde zur Bewertung der Asphaltmächtigkeit und für die chemische Untersuchung des Asphaltes hinsichtlich der Verwertung/Entsorgung verwendet. In Tabelle 9 ist die Lage des Asphaltekerns nach Gauß-Krüger-Koordinaten (Koordinaten-System Programm ArcGIS 10.5: Germany_Zone_3) und nach den UTM/ETRS89-Koordinaten (Koordinaten-System Programm ArcGIS 10.5: ETRS_1989_UTM_Zone_32N) angegeben.

Tabelle 9: Zusammenstellung des gezogenen Asphaltkerns

Erkundungsbohrung	Rechtswert (Gauß-Krüger)	Hochwert (Gauß-Krüger)	Rechtswert (UTM / ETRS89)	Hochwert (UTM / ETRS89)	Endtiefe RKS (m u. GOK / m ü. NN)	Bohrdatum
Asphalt	3486141,632	5414853,679	486145,489	5413240,811	0,07/415,37	08.10.2018



Abbildung 3: Abbildung des Asphaltkerns aus dem Steinweg, Gemeinde Wurmberg

6.6.4 Ergebnisse und Bewertung Asphaltsschichten

Die Mächtigkeit des im Zuge der Geländearbeiten gewonnenen Asphaltbohrkerns der Straßenbefestigung, sowie dessen organoleptische Vor-Ort-Beurteilung sind nachstehend in der Tabelle 10 dargestellt. Festgestellt wurden folgende Gesamtstärken und sensorischen Befunde:

Tabelle 10: Asphaltdecken, sensorische Befunden und Unterbaumächtigkeit Erschließungsgebiet Quellenäcker II, Wurmberg

	Asphalt Steinweg
Stärke Asphaltdeckschicht (cm)	7
Teergeruch	-
Stärke Schichten ohne Bindemittel (SOB) (cm) ohne Sandvorlage	nicht untersucht

Zeichenerklärung: Geruch am Bohrkern: +++: sehr starker Teergeruch; +: geringer Teergeruch; -: ohne Teergeruch

Bei dem Bohrkern aus dem Steinweg war kein Teergeruch wahrnehmbar. Der Straßenunterbau ist nicht untersucht worden.

Grundlage für die Bewertung des anfallenden Straßenaufbruchs sind die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“ (RuVA-StB 01/2005). Die Anwendung dieser Richtlinie wurde mit der Verwaltungsvorschrift des Innenministeriums Baden-Württemberg vom 29.11.2005 in Baden-Württemberg bei Baumaßnahmen in Baulast des Bundes und des Landes eingeführt. Den Stadt- und Landkreisen sowie den Kommunen wird die Anwendung bei Straßenbaumaßnahmen in ihrer Baulast empfohlen.

Die Zuordnungen zu den Verwertungsklassen A, B oder C erfolgt anhand der Gehalte an PAK-16 (EPA), sowie des Phenolindex im Eluat (vgl. Tabelle 6 RuVA-StB 01/2005):

Verwertungsklasse A: Ausbauasphalt: PAK 16 $\leq$ 25 mg/kg; Phenolindex $\leq$ 0,1 mg/l

Verwertungsklasse B: Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen; vorwiegend steinkohlenteertypisch: PAK 16 $\geq$ 25 mg/kg; Phenolindex $\leq$ 0,1 mg/l

Verwertungsklasse C: Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen; vorwiegend braunkohlenteertypisch: PAK 16 $\geq$ 25 mg/kg; Phenolindex $\geq$ 0,1 mg/l

Für weitere Bestimmungen sind die in RuVA-StB 01/2005 aufgeführten Eignungsprüfungen zu beachten. In der folgenden Tabelle 11 sind die Analysenergebnisse des untersuchten Asphaltkerns und seine Einstufung in die Verwertungsklassen zusammengestellt. Kopien der Labordatenblätter liegen als Anlage 3.2 bei.

Die Zuordnung zu den Entsorgungsklassen DK 0, DK I und DK II erfolgt nach der DepV 2016 und der Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von PAK-, MKW-, BTEX-, LHKW-, PCB-, PCDD/F- und herbizidhaltigen Abfälle auf Deponien vom Mai 2012.

Deponieklasse 0 (DK 0): **PAK** **< 30 mg/kg:**

Deponieklasse 1 (DK I): **PAK** **< 500 mg/kg:**

Deponieklasse 2 (DK II): **PAK** **< 1000 mg/kg:**

500 - Einstufungswerte: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit PAK-, MKW-, BTEX-, LHKW-, PCB-, PCDD/F- und herbizidhaltiger Abfälle auf Deponien vom Mai 2012; Umweltministerium Baden-Württemberg.

Tabelle 11: Schadstoffkonzentrationen der Asphaltproben

Probenbezeichnung	Summe PAK 16 (mg/kg)	Phenolindex (mg/l)	Verwertungsklasse gem. RuVA-StB 01	Deponieklasse nach DepV 2016 und Handlungshilfe
Asphalt Steinweg	19,0	< 0,01	A	DK 0

* n.b. – Stoff ist nicht nachweisbar

Der untersuchte Asphaltkern zeigt nach der chemischen Untersuchung keinen Hinweis auf umweltrelevante Belastungen mit PAK (Teeranteile). Anhand der Ergebnisse ist im untersuchten Teilbereich des Steinwegs davon auszugehen, dass hier kein teerhaltiger Asphalt eingebaut worden ist.

Die im Rahmen der Untersuchungen zum Straßenbau entnommenen und untersuchten Asphaltkerne sind der Verwertungsklasse „A“ (Ausbauasphalt) zuzuordnen. Die analytisch festgestellten PAK-Gehalte in den untersuchten Asphaltproben von 19,0 mg/kg PAK liegen noch unter dem Grenzwert. So kann der Asphalt aus dem Steinweg in Wurmberg als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren in Asphaltmischanlagen wieder ein-/zugesetzt werden. Alternativ kann der hier anfallende Asphalt als DK 0 Material auf einer dafür zugelassenen Deponie entsorgt werden.

6.7 Bodenmechanische Probennahme

Bei den Untersuchungen des Untergrundes Quellenäcker II wurden zwei Proben (siehe Tabelle 12) entnommen und zur bodenmechanischen Untersuchung ins Labor transportiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 13 aufgeführt.

Tabelle 12: Proben für bodenmechanische Laboruntersuchungen

Probenbezeichnung	Material	Untersuchte Parameter
Bom 1	Decklehm	Wassergehalt, Konsistenzgrenzen
Bom 2	Verwitterungslehm	Wassergehalt, Konsistenzgrenzen

Für die im bodenmechanischen Labor untersuchten Bodenproben liegen folgende Befunde vor:

Tabelle 13: Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Bezeichnung	Nat. H ₂ O (Gew. %)	Konsistenz (DIN 18122)	Bodenart (DIN 18196)	I _c -Wert	I _p -Wert
Bom 1	27,0	steif	TA	0,92	62,7
Bom 2	11,0	halbfest	TM	1,21	27,0

Kopien der bodenmechanischen Labordatenblätter liegen als Anlage 4 bei.

Eine geringe Plastizitätszahl I_p sagt aus, dass der Boden schon bei geringen Wassergehaltsänderungen seine Konsistenz maßgeblich verändert. Die hohe Plastizitätszahl bei dem Decklehm und den Verwitterungslehmen deutet nichts darauf hin. Des Weiteren weisen beide Bodenschichten eine hohe Konsistenzzahl auf. Sie sind somit als steif (Decklehm) bzw. halbfest (Verwitterungslehm) zu beschreiben

7 VERSICKERUNGSVERSUCH

Auf dem Gelände des Erschließungsgebiets Quellenäcker II ist auch ein Versickerungsversuch durchgeführt worden. Damit soll die Durchlässigkeit des Bodens für die Versickerung des im zukünftigen Neubaugebiet anstehenden Niederschlagswassers überprüft werden. In Tabelle 14 ist die Lage des Schurfs in den Koordinaten nach Gauß-Krüger (Koordinaten-System Programm ArcGIS: Germany_Zone_3) und nach UTM/ETRS (Koordinaten-System Programm ArcGIS: ETRS_1989_UTM_Zone_32N) dargestellt.

Tabelle 14: Zusammenstellung für den Baggerschurf zum Versickerungsversuch

Untersuchung	Rechts-Wert (Gauß-Krüger)	Hoch-Wert (Gauß-Krüger)	Rechtswert (UTM / ETRS89)	Hochwert (UTM / ETRS89)	Versuchsdatum
Schurf	3486036,656	5414753,206	486040,543	5413140,367	08.10.2018

7.1 Vorbemerkungen

Im Vorfeld der Untersuchung wurden Überlegungen zur sinnvollen Lage des Versickerungsversuchs im Untersuchungsgebiet angestellt: Die Bereiche, die später mit den Wohnhäusern bebaut werden sollen, sowie die Zufahrtsstraße zu den geplanten Häusern kommen wegen der Versiegelung der Oberfläche nicht für eine Versickerungsfläche in Frage. Auch das unmittelbar um die Häuser liegende Gelände kann nicht für eine Versickerung verwendet werden, da sich hier evtl. Terrassen befinden werden und/oder der Schutz der Unterkellerung vor Wassereindrang und Vernässen gegeben sein muss. Deswegen wurde entschieden, den Versickerungsversuch im westlichen Teil des Untersuchungsgebiets in dem als Spiel- und Retentionsfläche vorgesehenem Bereich auf dem Flurstück 5823 in ausreichendem Abstand zur geplanten Bebauung durchzuführen.

In Gespräch mit dem Eigentümer des Flurstücks 5823 wurde festgestellt, dass es umzäunt und stark baumbestanden ist, sodass der Bagger nicht hindurchkommt. Deswegen wurde vor Ort der Schurf unmittelbar vor der Umzäunung, auf dem benachbarten Flurstück 5822 durchgeführt. Der zum Ausheben des Schurfes für den Versickerungsversuch benötigte Bagger und das Wasser für die Durchführung des Versickerungsversuches wurde vom Bauhof Zweckverband Heckengäu gestellt. Die Lage des Schurfes ist auf der Karten in Anlage 1 dargestellt.

7.2 Ergebnis des Versickerungsversuchs

Das im Schurf aufgenommene geologische Profil zeigt, dass bis zu einer Tiefe von ca. 0,4 m u. GOK Oberboden ansteht. Er wird unterlagert von braunem Schluff mit Kalksteingeröllen.

Die Durchführung und das Ergebnis des Versickerungsversuchs sind im Folgenden zusammengefasst. Die Fotodokumentation der Schurferstellung und der Durchführung des Versickerungsversuchs ist in Anlage 5.1 dargestellt.

Die Abmessungen des Schurfs (Breite x Länge x Tiefe) betrugen etwa 1,5 m x 1,1 m x 2,0 m, damit ergab sich ein Gesamtvolumen des Schurfs von ca. 3,3 m³.

Der Versickerungsversuch wurde am Montag, den 08.10.2018 um 09:27 Uhr mit der Einleitung des Wassers aus einem Container in den Baggerschurf gestartet. Das Wasser wurde mit einer Einleiterraten von ca. 4,79 m³/h (1,33 l/s) eingeleitet. Während der rund 25-minütigen Einleitung stieg der Wasserspiegel im Schurf kontinuierlich bis auf ca. 1,231 m über Sohle (ca. 0,769 m u. GOK) an.

Nach Beendigung der Einleitung ist über den gesamten Verlauf des Versickerungsversuches eine langsam ablaufende Versickerung erkennbar. Sie verläuft mit kontinuierlicher Geschwindigkeit bis zum Ende des Versuchs.

Der Verlauf der Wasserstandsänderungen des Versickerungsversuchs im Erschließungsgebiet Quellenacker II ist in Anlage 5.2 dargestellt.

Die Wasserspiegeländerungen wurden mittels einer Drucksonde kontinuierlich automatisch erfasst und gespeichert. In der Anfangsphase erfolgte die Messwertaufnahme im Sekundentakt, nach ca. 2 Min wurde das Messintervall auf 5 Sekunden, und nach 14 Min auf 10 Sekunden erhöht.

7.3 Auswertung und Bewertung der Ergebnisse

Nach dem Regelwerk DWA-A-138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, liegt der entwässerungstechnisch relevante Bereich für die Eignung des Untergrundes für die Versickerung von z. B. Oberflächenwasser bei Durchlässigkeitsbeiwerten mit kf-Werten zwischen 1×10^{-3} und 1×10^{-6} m/s.

Die Auswertungen des Versickerungsversuches erfolgen nach den Verfahren der DWA-A 138 (2005), und nach dem Verfahren von REITMEIER (1995). Die Auswertung erfolgte mit den Wasserständen nach 5 Min., 10 Min., 1 Std. und 2 Std. nach Ende der Einleitung. Die Datenblätter mit der relevanten Dokumentation und den Ergebnissen liegen in den Anlagen 5.3 und 5.4 bei.

In der folgenden Tabelle 15 sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Tabelle 15: Zusammenstellung der kf-Wert Auswertungen

Schurf	Zeitpunkt der Messung	Durchlässigkeitsbeiwert [kf-Wert]	
		nach DWA-A 138 [2005]	nach REITMEIER [1995]
Schurf 1	nach 5 Min	6,00E-06 m/s	2,45E-06 m/s
Schurf 1	nach 10 Min	3,02E-06 m/s	1,23E-06 m/s
Schurf 1	nach 1 h	3,45E-06 m/s	1,57E-06 m/s
Schurf 1	nach 2 h	1,52E-06 m/s	6,79E-07 m/s

Es ergeben sich in der Anfangsphase (5 – 10 Minuten) des Versickerungsversuches, je nach Verfahren; kf-Werte von ca. $1,23 \times 10^{-6}$ - $6,00 \times 10^{-6}$ m/s. Mit zunehmender Dauer (1 – 2 Std) verringern sich die Durchlässigkeiten auf kf-Werte von ca. $1,52 \times 10^{-6}$ – ca. $6,79 \times 10^{-7}$ m/s. Im Mittel schwanken

die k_f -Werte, aus den beiden angewandten Auswerteverfahren, zwischen ca. $3,2 \times 10^{-6}$ m/s (Anfangsphase) bis ca. $1,8 \times 10^{-6}$ m/s (Endphase).

Als Maß für die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des anstehenden schluffigen Bodens mit Kalksteingeröllen ist der k_f -Wert anzusetzen, der sich nach längerer Zeit (Endphase) einstellt.

Hieraus ergibt sich, dass für die Bemessung des Durchlässigkeitsbeiwertes zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit im Bereich des geplanten Baugebietes ein k_f -Wert von $1,8 \times 10^{-6}$ m/s anzusetzen ist.

Somit weist der Untergrund im untersuchten Bereich, nach Regelwerk DWA-A-138 eine gerade noch ausreichende Durchlässigkeit für die Versickerung der anfallenden Oberflächen- und Niederschlagswässer der geplanten Bebauung auf. Eine Versickerung des Oberflächen- und Niederschlagswassers ist hier nicht zu empfehlen.

Die grafische Darstellung der Versickerung, sowie die Berechnungen des k_f -Wertes anhand der verschiedenen Methoden (DWA-A 138, Reitmeier) sind in den Anlagen 5.2 bis 5.4 beigelegt.

8 BAUGRUNDRISIKO

Für das Bauvorhaben im Erschließungsgebiet Quellenäcker II in der Gemeinde Wurmberg ergibt sich insgesamt ein geringes bis mittleres Baugrundrisiko:

- Unterhalb des Feldwegs Flurstück Nr. 5817 verläuft ein Kanal, der zu den Häusern in der Seehausstraße führt. Auf seine Lage muss bei Erd- und Tiefbauarbeiten genau geachtet werden.

Gefahr der Beschädigung

- Es werden bereits in relativ geringen Tiefen die festen Abfolgen des Unteren Muschelkalks angetroffen. Nach den Erkenntnissen der Untersuchungen ist er sehr hart ausgeprägt, da einige RKS nicht bis zur vorgesehenen Endtiefe durchgeführt werden konnten. Daher ist nicht auszuschließen, dass zum Lösen des gering bis nicht verwitterten Unteren Muschelkalks bis zur Baugrubensohle ein Meißelbagger verwendet werden muss.

Erhöhte Aushubkosten

- Das Gelände ist sehr hügelig: Um mit schwerem Gerät an alle Bereiche des Untersuchungsgebiets zu gelangen, muss das Originalgelände stellenweise bereits abgetragen werden. Es müssen große Mengen Erdmaterial zum Geländeausgleich oder Geländeabtrag transportiert werden.

Zeitliche Verzögerungen und erhöhte Kosten durch Baustillstand und evtl. Kosten für Materialankauf, oder Materialabfuhr

9 BAUGRUNDBEURTEILUNG / BAUGRUNDEMPFEHLUNGEN

Bevor die Aushubarbeiten beginnen, ist zu entscheiden, wie mit dem kulturfähigen Oberboden verfahren werden kann und ob es trotz des stark hügligen Geländes genügend ebene Lagerflächen gibt, auf denen er während der Aushub- und Bauarbeiten zwischengelagert werden kann.

Die Laboranalyse der Mischprobe aus dem Verwitterungslehm/verwitterten Boden weist einen erhöhten Gehalt an Arsen im Feststoff auf. Diese Erhöhung ist vermutlich nicht auf einen anthropogenen Schadstoffeintrag zurück zu führen, sondern ist geogen bedingt. Somit erfolgt eine Einstufung in Verwertungsklasse Z1.1. Nach Deponieverordnung ist das Material als DK 0 zu betrachten. Der Parameter Glühverlust ist formell überschritten, da aber der Parameter TOC den Grenzwert für DK 0 einhält, erfolgt eine Einstufung in DK 0.

Die Asphaltprobe aus dem rückzubauenden Steinweg am Nordrand des Untersuchungsgebiets ist als A – Ausbauasphalt, bzw. nach Deponieverordnung als DK 0 einzustufen. Damit können sowohl der Asphalt, als auch der Bodenaushub für Wiederverwertungsmaßnahmen verwendet werden. Alternativ können beide Materialien auf einer DK 0 Deponie abgelagert werden.

Unter gewissen Voraussetzungen kann der hier anfallende Bodenaushub sogar zu landschaftsbau-lichen Zwecken bzw. zur Geländemodulation verwendet werden.

9.1 Baugrubenböschung

In allen Bohrungen wurden keine weichen Schichtabfolgen angetroffen. Die Bohrungen konnten an einigen RKS schon in Tiefen von 2,20 m u. GOK (RKS 7) bzw. 2,80 m u. GOK (RKS 5) nicht mehr weitergeführt werden. Das lässt auf sehr hartes, dichtes Material im Untergrund schließen. Auch der erbohrte im Untergrund anstehende Verwitterungslehm/verwitterte Boden weist eine halbfeste Konsistenz auf. Damit können die Kanal- und Leitungsgräben nach DIN 4124 bis 1,25 m Tiefe mit folgenden Böschungswinkeln frei geböscht werden:

- 60° bei steifen oder halbfesten bindigen Böden
- 80° bei festen bindigen Böden oder Fels

In Bereichen, die tiefer als 1,25 m ausgehoben werden, müssen Verbauboxen zur Anwendung kommen. Die Bereiche mit Kanal- und Leitungsgrubenböschungen bis 1,25 m Tiefe in den Abschnitten mit dem Decklehm und dem Verwitterungslehm bzw. dem verwitterten Boden können nach den vorliegenden Erkenntnissen mit 60° freigebösch werden.

Sofern es witterungsbedingt notwendig ist, sind die Böschungen mit witterungsbeständigen Folien zu sichern und die Sohle vor Aufweichungen durch Niederschlagswasser zu schützen.

Wenn in unmittelbarer Nähe zur Böschungskante erhöhte Lasten z.B. durch LKWs, Kräne etc. auftreten, und die notwendigen Abstände zur Böschungskante (DIN 4124:2012-1) nicht eingehalten werden, oder sonstige in der DIN 4124:2012-01 beschriebenen Abweichungen vom Regelfall vorliegen und bei Kanal- und Leitungsgräben tiefer als 5 m ist der Nachweis der Böschungsstandsicherheit nach DIN 4084 erforderlich.

9.2 Straßenbau

Zum Straßenbau ist im Erschließungsgebiet Quellenäcker II in den Bereichen der neugeplanten Straßen auf deren gesamten Flächen auf dem Erdplanum (unterhalb der Schotterschicht) ein Verformungsmodul als Tragfähigkeitskennwert von $EV_2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Auf dem Erdplanum ist anschließend die Schottertragschicht (0/45) lagenweise verdichtet einzubauen, und durch weitere Plattendruckversuche der geforderte Verdichtungsgrad von $EV_2 \geq 120 \text{ MN/m}^2$ auf der Schotteroberfläche für den Wiederauftrag der Asphaltschicht flächendeckend nachzuweisen. Das Verdichtungsverhältnis darf einen Wert von $EV_2/EV_1 = 2,3$ nicht überschreiten. Damit kann die Tragfähigkeit und Verkehrstauglichkeit der geplanten Straßen im Erschließungsgebiet nach den Sanierungsmaßnahmen erreicht werden.

9.3 Kanal- und Leitungsbau

Die geplanten Ver- und Entsorgungsleitungen werden von der Tiefenlage, nach den Einebnungs- bzw. Geländemodulationsmaßnahmen, in den Abfolgen des Muschelkalks verlegt. Stellenweise beginnt der gering verwitterte Muschelkalk bereits in Tiefen von ca. 2,20 m u. GOK (RKS 7). Der Muschelkalk steht oberflächennah an, seine Tiefenlage kann sich aber durch die Geländemodulation des hügeligen Geländes noch verändern.

Sofern für z. B. neue Kanäle oder sonstige Leitungen neue Leitungsgräben außerhalb des Baufeldes erstellt werden müssen, kann nicht ausgeschlossen werden, dass beim Grabenbau stellenweise, je nach Tiefe der Gräben, ein Meißelbagger zum Einsatz kommen muss. Es muss berücksichtigt werden, dass die Mindestüberdeckung für eine frostfreie Verlegung des Kanals 1,40 m beträgt. Aufgrund der möglichen Tiefen der Kanal- bzw. Leitungsgräben müssen die Gräben mit Verbauboxen (DIN

4124) gesichert werden. Da kein Grundwasser angetroffen wurde, können Standardboxen zur Anwendung kommen. Die Verbauboxen müssen kraftschlüssig an den Grabenwänden (Verwitterungslehm bzw. verwitterter Boden/Muschelkalk) anschließen. Die Verbauboxen dürfen erst entfernt werden, wenn der Leitungsgraben an der entsprechenden Stelle verfüllt wird.

Das Rohrleitungsplanum ist zu verdichten und die Rohrleitungen müssen auf ein sachgemäß verdichtetes Sandbett aufgelegt werden. Die Rohrummantelung ist nach DIN EN 1610 mit verdichtungsfähigem, kornabgestuftem Sand-Kies-Gemisch, Feinsplit oder vergleichbarem Material durchzuführen.

9.4 Arbeitsraumverfüllungen

Zur Erddruckermittlung bei Bauten mit Arbeitsräumen kann für Hinterfüllmaterial (verdichteter Einbau) von folgendem, in Tabelle 16 dargestelltem Ansatz ausgegangen werden:

Tabelle 16: Erddruckkennwerte für Hinterfüllmaterial

Material	Reibungswinkel φ (°)	Wichte γ (KN/m ³)	Wichte γ' (KN/m ³)
Schottergemische	35,0	21	13
Sand/Kies-Gemische	32,5	20	11
Bindige Böden	25,0	20	10

Die in den Rammkernsondierungen angetroffenen Böden von halbfester bis dichter Lagerungsdichte sind für einen verdichteten Einbau wieder verwendbar. Unter Ansatz einer erreichbaren Verdichtung von D_{pr} 98 % ist dann von langfristig zu erwartenden Nachsetzungen in einer Größenordnung von 1 - 2 % der Schütthöhe auszugehen.

Breiige oder weiche Böden und Böden mit hohem organischem Anteil, die für einen qualifizierten Wiedereinbau ohne vorherige Verbesserung ungeeignet sind, wurden in den Rammkernsondierungen nicht angetroffen.

10 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die Angaben in diesem Bericht beziehen sich auf die am jeweiligen Untersuchungstag angetroffene Bodensituation und den zum Zeitpunkt der Berichtsabfassung bekannten Planungsstand.

Bei den geplanten Baumaßnahmen fallen nach den Erkenntnissen aus den Untergrunduntersuchen keine entsorgungsrelevanten Bodenmaterialien an. Wenn bei den Aushubmaßnahmen für den Leitungsbau und Straßenbau Hinweise auf abweichende Bodenarten oder bisher nicht bekannte umweltrelevante Auffüllungen angetroffen werden, sind diese zu separieren und gutachterlich zu bewerten. Wir empfehlen zu prüfen, inwieweit es sinnvoll ist, gezielte Baugrundgutachten für die geplanten Neubauten durchführen zu lassen.

Ebenfalls können lokale Abweichungen von den hier beschriebenen Untergrundverhältnissen nicht generell ausgeschlossen werden. Werden Baugrundverhältnisse angetroffen, die von der bisher beschriebenen Situation wesentlich abweichen, ist der Unterzeichner zu einer ergänzenden Stellungnahme hinzuzuziehen.

Klinger und Partner GmbH
Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH

Friolzheimer Straße 3 · 70499 Stuttgart
Telefon: 0711 693308-0 · Telefax: 0711 693308-99
E-Mail: info@klinger-partner.de
Internet: <http://www.klinger-partner.de>

Aufgestellt:
Sophia Gallmeier, M.Eng. Umweltschutz
Ulrich Behnke, Dipl.-Geol.

Stuttgart, den 19.11.2018
AR-04679 rot, ga, ben, kf *an*



Florian Peter Müller
Geschäftsführer

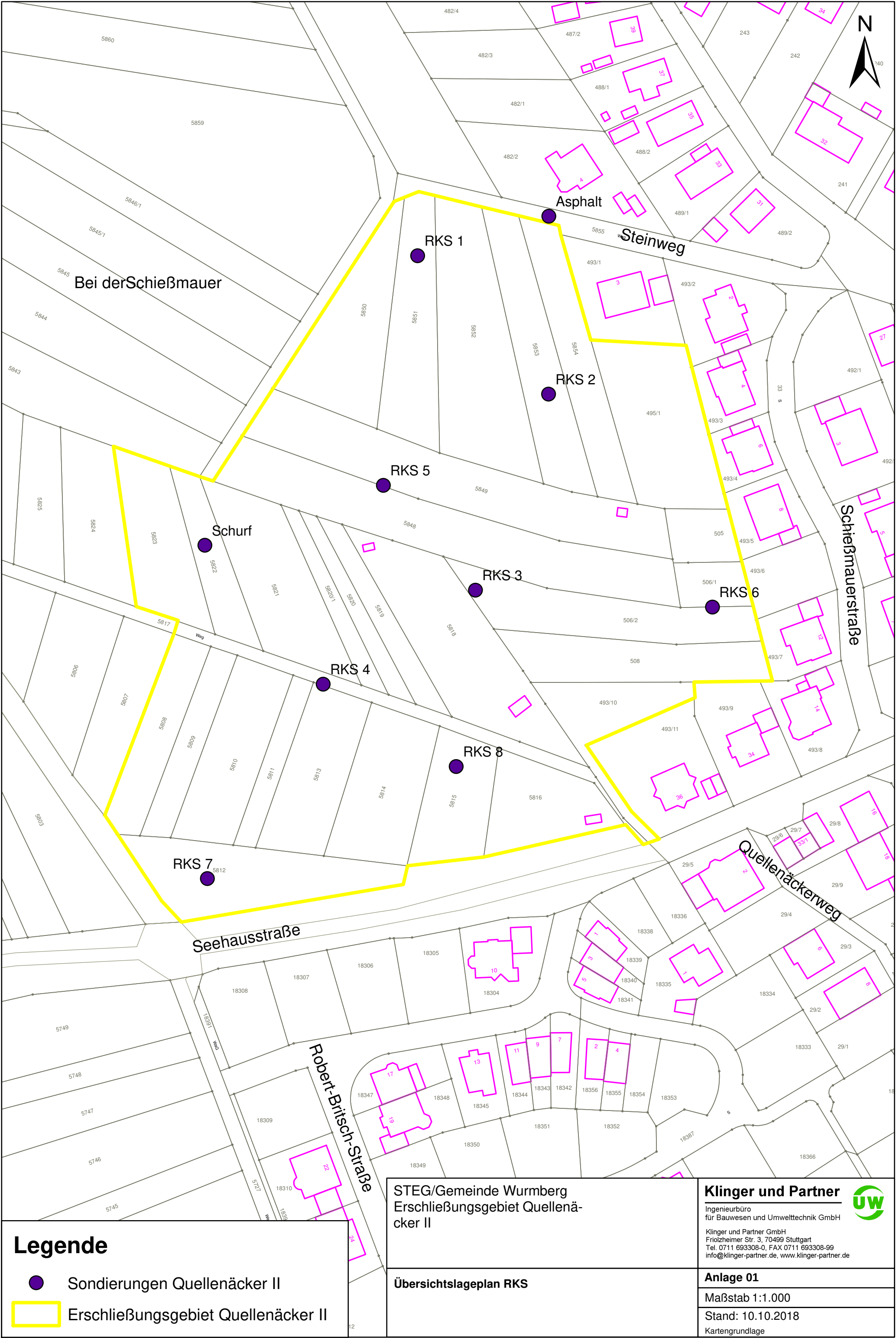
i. A.



Sophia Gallmeier
Projektleiterin

Anhang

1	Übersichtslageplan - Ansatzpunkte RKS, Schurf und Asphaltkern	M.: 1 : 1000
2.1	Bohrprofil RKS 1	M.: 1 : 50
2.2	Bohrprofil RKS 2	M.: 1 : 50
2.3	Bohrprofil RKS 3	M.: 1 : 50
2.4	Bohrprofil RKS 4	M.: 1 : 50
2.5	Bohrprofil RKS 5	M.: 1 : 50
2.6	Bohrprofil RKS 6	M.: 1 : 50
2.7	Bohrprofil RKS 7	M.: 1 : 50
2.8	Bohrprofil RKS 8	M.: 1 : 50
3.1	Kopien der abfalltechnischen Laborberichte - Boden	ohne
3.2	Kopien der abfalltechnischen Laborberichte – Asphalt	ohne
4	Kopien der bodenmechanischen Laborberichte	ohne
5.1	Fotodokumentation Versickerungsversuch	ohne
5.2	Grafische Darstellung des Versickerungsversuchs	ohne
5.3	Berechnung Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA-A 138	ohne
5.4	Berechnung Durchlässigkeitsbeiwert nach Reitmeier	ohne



Legende

-  Sondierungen Quellenacker II
-  Erschließungsgebiet Quellenacker II

STEG/Gemeinde Wurmberg
Erschließungsgebiet Quellenä-
cker II

Übersichtslageplan RKS

Klinger und Partner



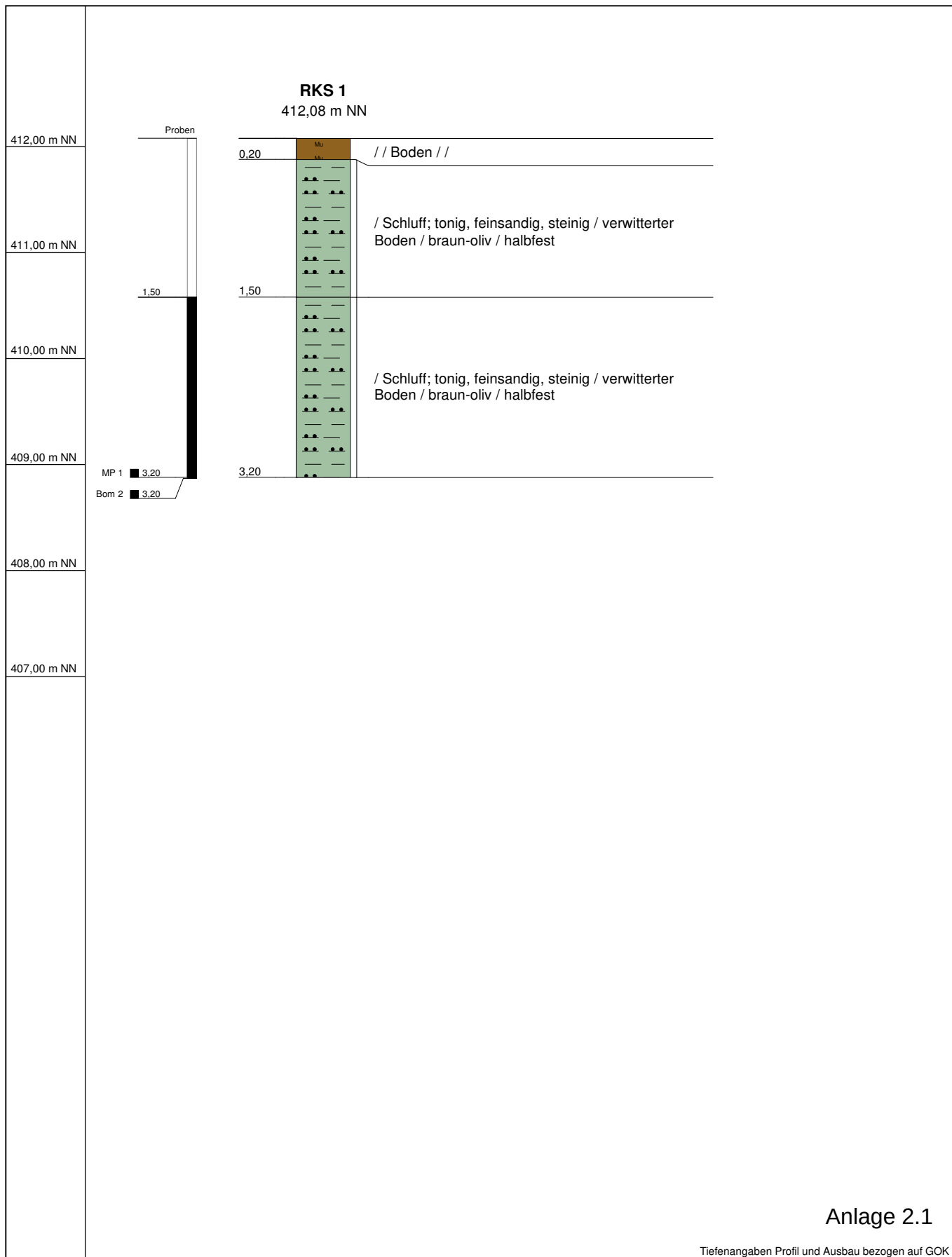
Ingenieurbüro
für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH
Klinger und Partner GmbH
Friedrichstr. 3, 70499 Stuttgart
Tel. 0711 693308-0, FAX 0711 693308-99
info@klinger-partner.de, www.klinger-partner.de

Anlage 01

Maßstab 1:1.000

Stand: 10.10.2018

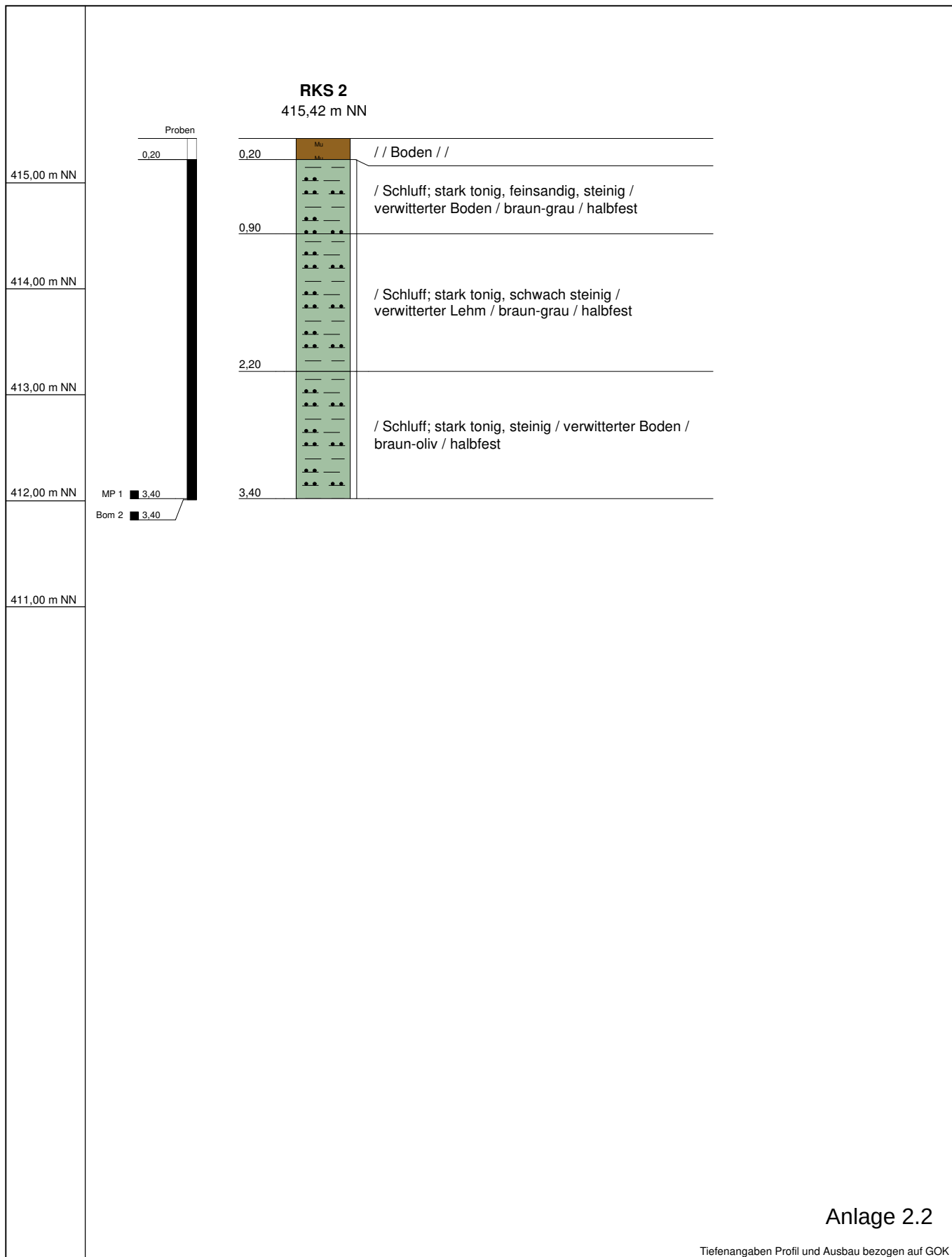
Kartengrundlage



Anlage 2.1

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	RKS 1	RW: 3486101,585	Klinger und Partner Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH Klinger und Partner GmbH Friedlheimer Str. 3, 70499 Stuttgart Tel. 0711 693308-0, Fax 0711 693308-99 info@klinger-partner.de, www.klinger-partner.de 
Auftraggeber	STEG	HW: 5414841,624	
Projekt	Erschließungsgebiet Quellenäcker	Höhe NN: 412,078	
Bearbeiter	ga	Bohrdatum: 08.10.2018	
Bohrfirma	M&W	Maßstab : 1:50	

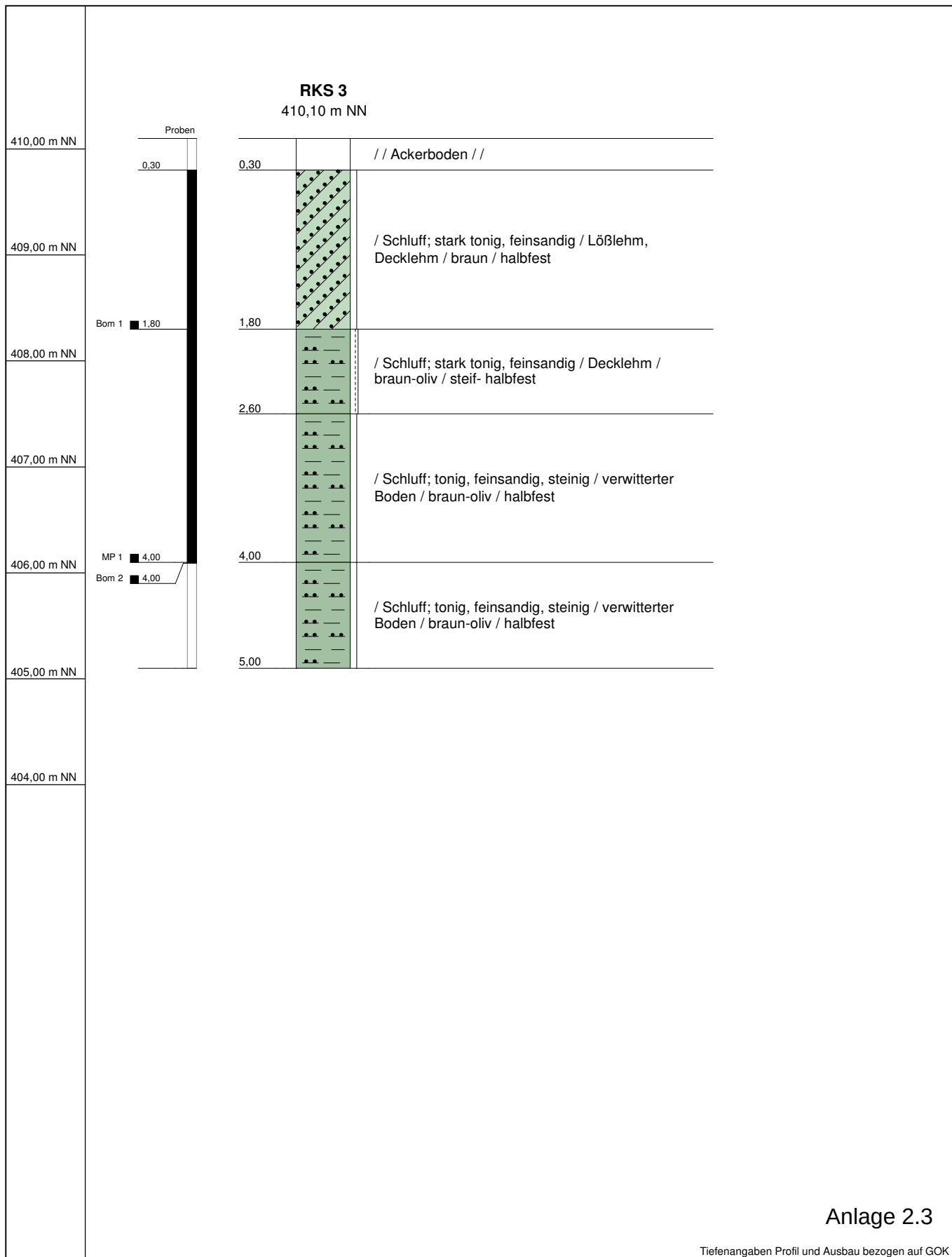


Anlage 2.2

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	RKS 2	RW: 3486141,562	Klinger und Partner Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH Klinger und Partner GmbH Friolzheimer Str. 3, 70499 Stuttgart Tel. 0711 693308-0, Fax 0711 693308-99 info@klinger-partner.de, www.klinger-partner.de
Auftraggeber	STEG	HW: 5414799,377	
Projekt	Erschließungsgebiet Quellenäcker	Höhe NN: 415,42	
Bearbeiter	ga	Bohrdatum: 08.10.2018	
Bohrfirma	M&W	Maßstab : 1:50	



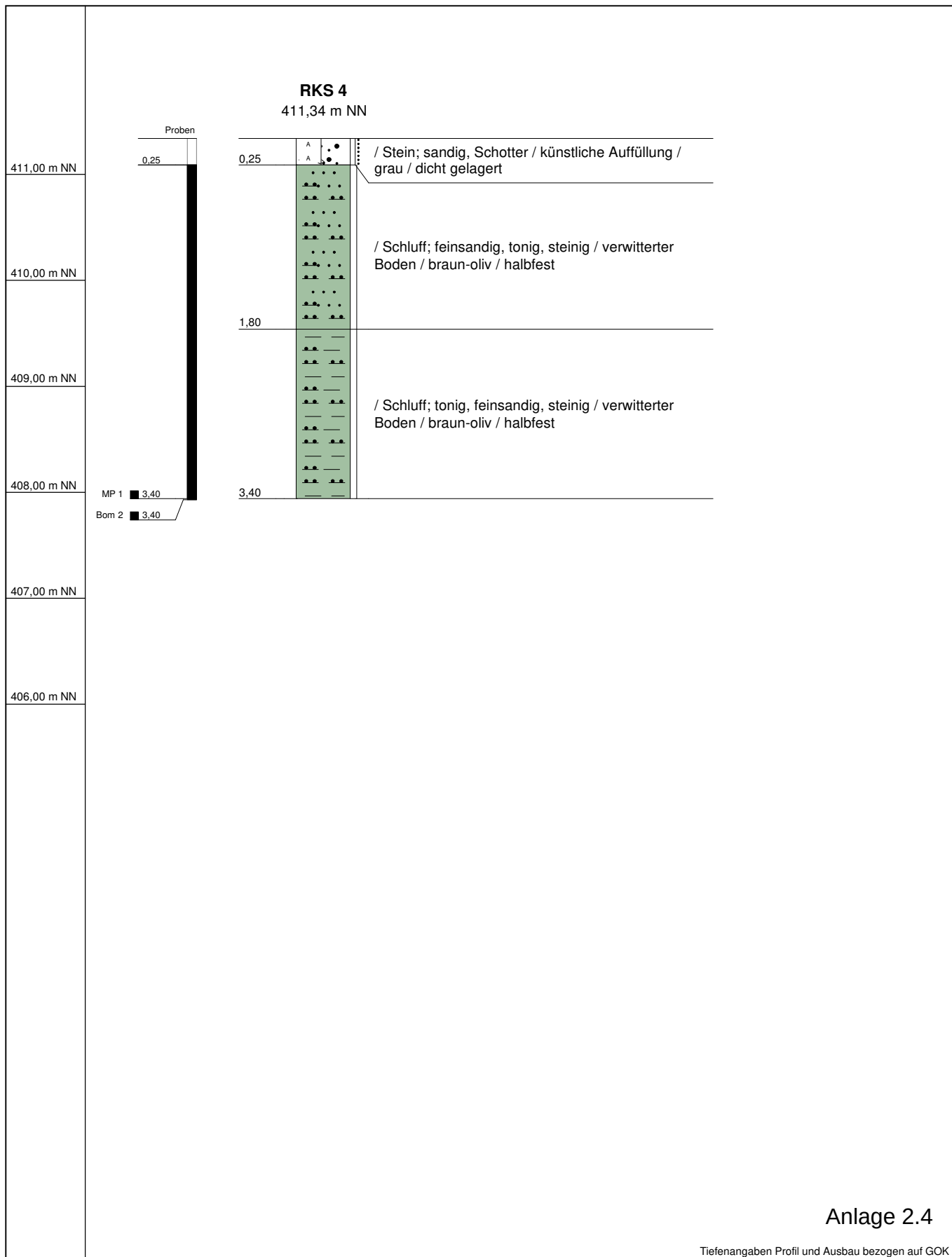


Anlage 2.3

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	RKS 3	RW: 3486119,235	Klinger und Partner Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH Klinger und Partner GmbH Friolzheimer Str. 3, 70499 Stuttgart Tel. 0711 693308-0, Fax 0711 693308-99 info@klinger-partner.de, www.klinger-partner.de
Auftraggeber	STEG	HW: 5414739,497	
Projekt	Erschließungsgebiet Quellenäcker	Höhe NN: 410,1	
Bearbeiter	ga	Bohrdatum: 08.10.2018	
Bohrfirma	M&W	Maßstab : 1:50	

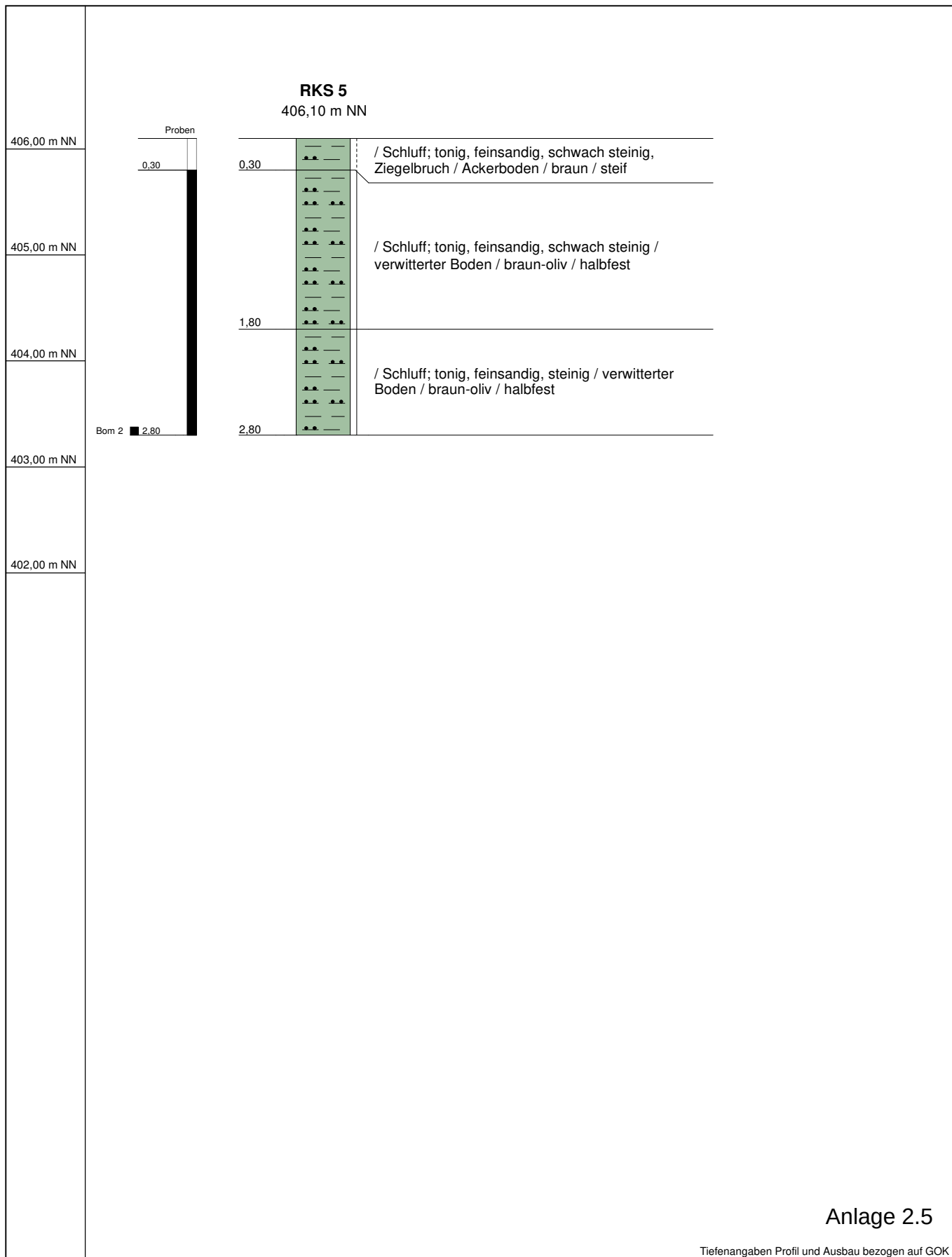




Anlage 2.4

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

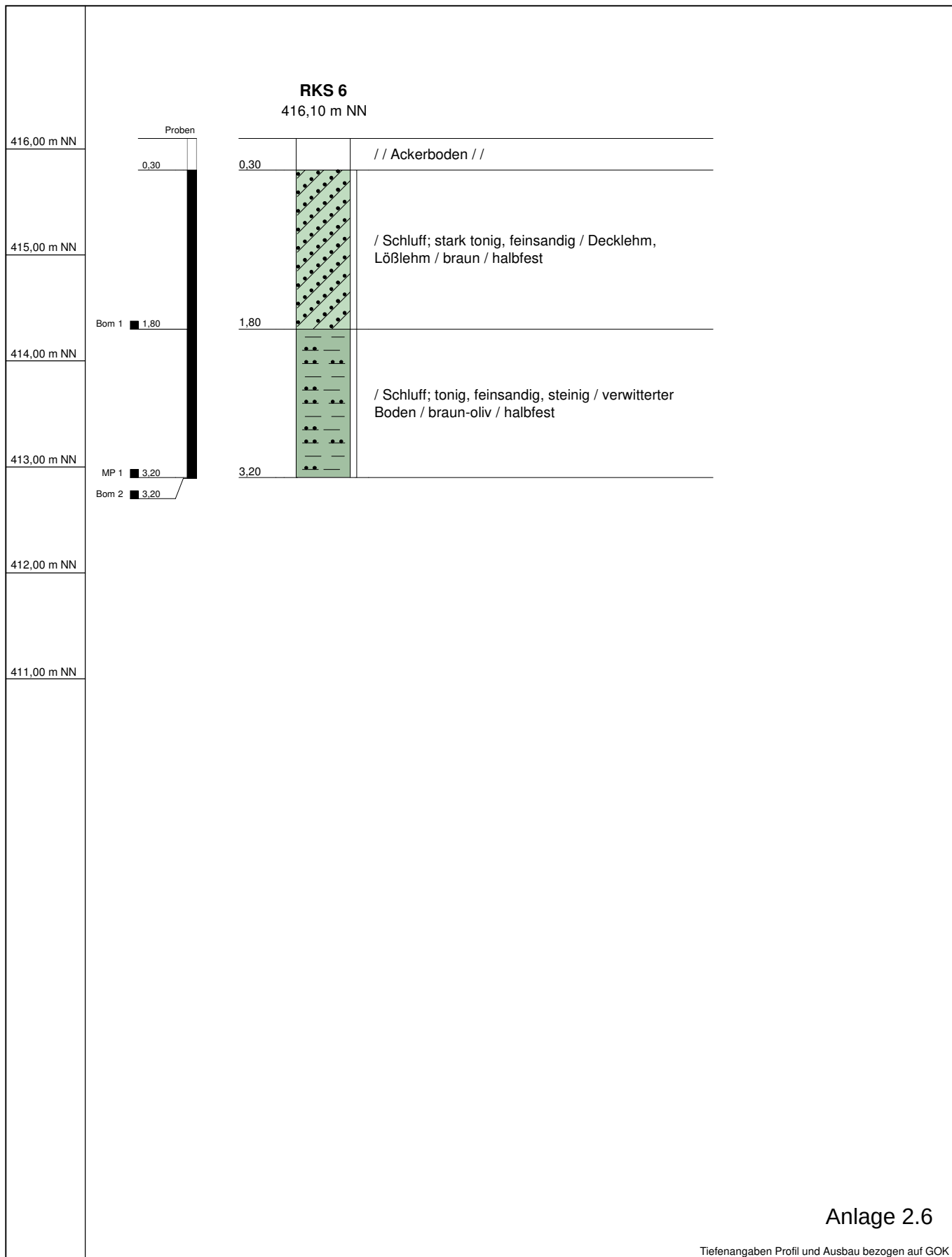
Name d. Bhrg.	RKS 4	RW: 3486072,776	Klinger und Partner Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH Klinger und Partner GmbH Friedlheimer Str. 3, 70499 Stuttgart Tel. 0711 693308-0, Fax 0711 693308-99 info@klinger-partner.de, www.klinger-partner.de 
Auftraggeber	STEG	HW: 5414710,812	
Projekt	Erschließungsgebiet Quellenäcker	Höhe NN: 411,34	
Bearbeiter	ga	Bohrdatum: 08.10.2018	
Bohrfirma	M&W	Maßstab : 1:50	



Anlage 2.5

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	RKS 5	RW: 3486091,132	Klinger und Partner Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH Klinger und Partner GmbH Friolzheimer Str. 3, 70499 Stuttgart Tel. 0711 693308-0, Fax 0711 693308-99 info@klinger-partner.de, www.klinger-partner.de 
Auftraggeber	STEG	HW: 5414771,494	
Projekt	Erschließungsgebiet Quellenäcker	Höhe NN: 406,1	
Bearbeiter	ga	Bohrdatum: 08.10.2018	
Bohrfirma	M&W	Maßstab : 1:50	

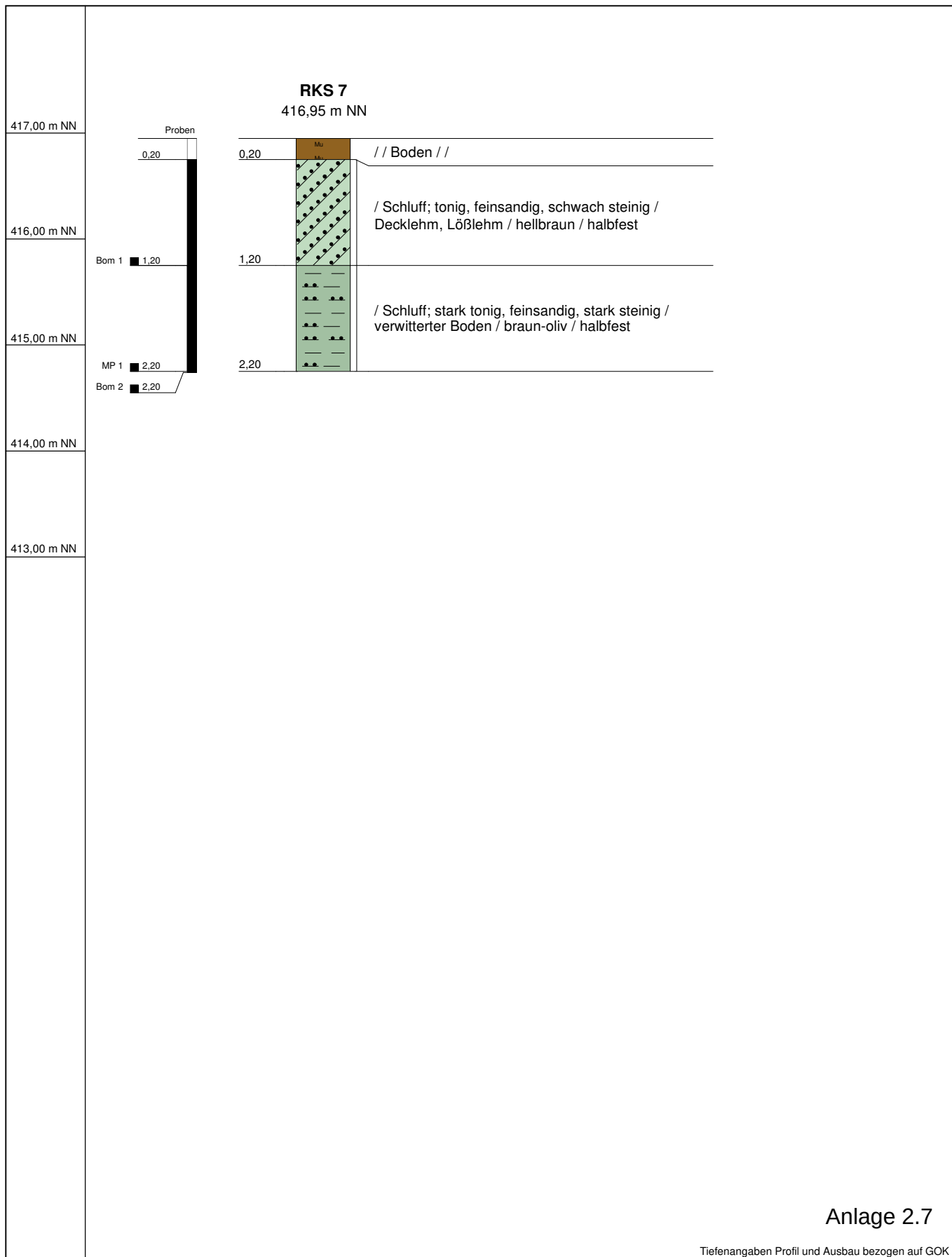


Anlage 2.6

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	RKS 6	RW: 3486191,585	Klinger und Partner Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH Klinger und Partner GmbH Friolzheimer Str. 3, 70499 Stuttgart Tel. 0711 693308-0, Fax 0711 693308-99 info@klinger-partner.de, www.klinger-partner.de
Auftraggeber	STEG	HW: 5414734,332	
Projekt	Erschließungsgebiet Quellenäcker	Höhe NN: 416,1	
Bearbeiter	ga	Bohrdatum: 08.10.2018	
Bohrfirma	M&W	Maßstab : 1:50	

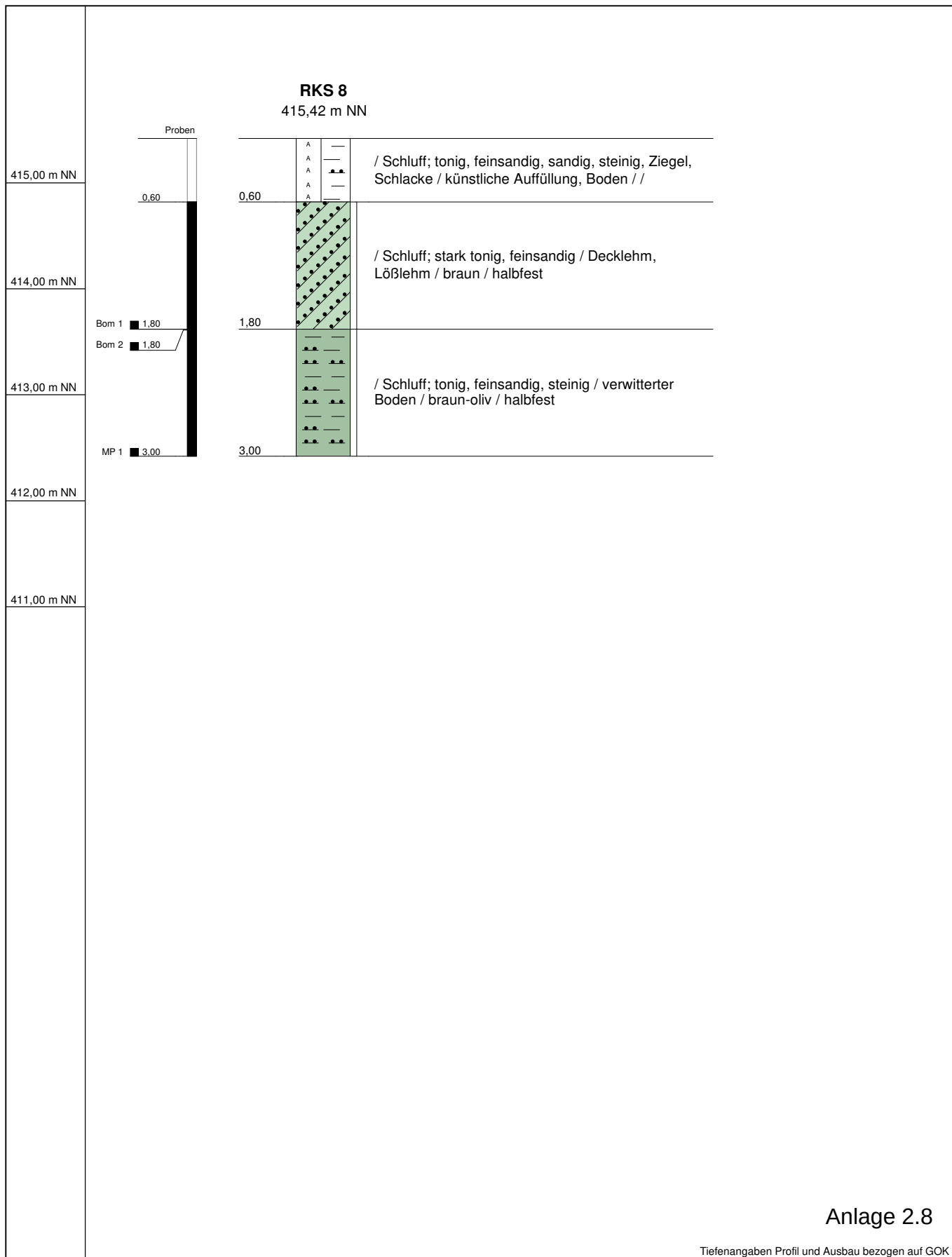




Anlage 2.7

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	RKS 7	RW: 3486037,419	Klinger und Partner Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH Klinger und Partner GmbH Friedlheimer Str. 3, 70499 Stuttgart Tel. 0711 693308-0, Fax 0711 693308-99 info@klinger-partner.de, www.klinger-partner.de 
Auftraggeber	STEG	HW: 5414651,466	
Projekt	Erschließungsgebiet Quellenäcker	Höhe NN: 416,95	
Bearbeiter	ga	Bohrdatum: 08.10.2018	
Bohrfirma	M&W	Maßstab : 1:50	



Anlage 2.8

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	RKS 8	RW: 3486113,379	Klinger und Partner Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH Klinger und Partner GmbH Friedlheimer Str. 3, 70499 Stuttgart Tel. 0711 693308-0, Fax 0711 693308-99 info@klinger-partner.de, www.klinger-partner.de
Auftraggeber	STEG	HW: 5414685,665	
Projekt	Erschließungsgebiet Quellenäcker	Höhe NN: 415,42	
Bearbeiter	ga	Bohrdatum: 08.10.2018	
Bohrfirma	M&W	Maßstab : 1:50	



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



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

KLINGER UND PARTNER GMBH
FRIOLZHEIMER STR. 3
70499 STUTTGART

Datum 15.10.2018
Kundennr. 27025392

PRÜFBERICHT 2813578 - 420217

Auftrag 2813578 04679 - FA STEG, Gemeinde Wurmberg Erschließungsgebiet
Quellenacker
Analysennr. 420217
Probeneingang 09.10.2018
Probenahme 08.10.2018
Probenehmer Auftraggeber (Fr. Gallmeier)
Kunden-Probenbezeichnung MP 1
Rückstellprobe Ja
Maximale Korngröße/Stückigkeit <10 mm
Volumen der Laborprobe 5 L
Auffälligkeit. Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Ja

Baden-Württemberg, VwV Verwert. Boden Tab. 6-1

	Einheit	Ergebnis	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z0*	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.1	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.2	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z2	Best.-Gr.
Feststoff							
Analyse in der Gesamtfraktion							
Masse Laborprobe *	kg	6,10					0,001
Trockensubstanz	%	93,1					0,1
pH-Wert (CaCl ₂)		7,8					0
Färbung		braun					0
Geruch		geruchlos					0
Konsistenz		erdig/steinig					0
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3		3	3	10	0,3
EOX	mg/kg	<1,0	1	3	3	10	1
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	32	15/20	45	45	150	2
Blei (Pb)	mg/kg	33	140	210	210	700	4
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	1	3	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	16	120	180	180	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	27	80	120	120	400	1
Nickel (Ni)	mg/kg	25	100	150	150	500	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	1	1,5	1,5	5	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,7	2,1	2,1	7	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	61,1	300	450	450	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	200	300	300	1000	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	400	600	600	2000	50
Naphthalin	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05					0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05					0,05

Anlage 3.1

Seite 1 von 8



Datum 15.10.2018

Kundennr. 27025392

PRÜFBERICHT 2813578 - 420217

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1

	Einheit	Ergebnis	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z0*	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.1	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.2	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z2	Best.-Gr.
Anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Pyren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,6	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	3	3	9	30	
Dichlormethan	mg/kg	<0,2					0,2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,1					0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1					0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1					0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
Benzol	mg/kg	<0,05					0,05
Toluol	mg/kg	<0,05					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05					0,05
Cumol	mg/kg	<0,1					0,1
Styrol	mg/kg	<0,1					0,1
Summe BTX	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
PCB (28)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,1	0,15	0,15	0,5	

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	21,3					0
pH-Wert		9,1	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	49	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	30	30	50	100	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	50	50	100	150	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,014	0,014	0,02	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,04	0,04	0,08	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005

Anlage 3.1

Seite 2 von 8

Datum 15.10.2018

Kundennr. 27025392

PRÜFBERICHT 2813578 - 420217

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z0*	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.1	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.2	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z2	Best.-Gr.
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,015	0,015	0,02	0,07	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005					0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6	0,05

V3) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

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: 09.10.2018

Ende der Prüfungen: 12.10.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. 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.

B. Bundschuh

AGROLAB Labor GmbH, Rainer Bundschuh, Tel. 0711/92556-13
Kundenbetreuung

Anlage 3.1

Seite 3 von 8

Datum 15.10.2018
Kundennr. 27025392

PRÜFBERICHT 2813578 - 420217

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe
PCB-Summe (6 Kongenere)

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

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

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13137 : 2001-12 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN EN 15169 : 2007-05 Glühverlust

DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl₂)

DIN ISO 18287 : 2006-05 Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

keine Angabe Masse Laborprobe

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

LAGA KW/04 : 2009-12 Lipophile Stoffe

QMP_504_BR_269 : 2018-04 Färbung Geruch Konsistenz

DIN EN 15308 : 2008-05 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄) Fluorid (F)

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

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

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

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)
Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 : 2003-01 Eluaterstellung

DIN EN 1484 : 1997-08 DOC

DIN EN 15216 : 2008-01 Gesamtgehalt an gelösten Stoffen

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 17380 : 2006-05 Cyanide leicht freisetzbar

DIN 38404-4 : 1976-12 Temperatur Eluat

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

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

Anlage 3.1

Seite 4 von 8



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

KLINGER UND PARTNER GMBH
FRIOLZHEIMER STR. 3
70499 STUTTGART

Datum 15.10.2018
Kundennr. 27025392

PRÜFBERICHT 2813578 - 420217

Auftrag 2813578 04679 - FA STEG, Gemeinde Wurmberg Erschließungsgebiet
Quellenacker
Analysennr. 420217
Probeneingang 09.10.2018
Probenahme 08.10.2018
Probenehmer Auftraggeber (Fr. Gallmeier)
Kunden-Probenbezeichnung MP 1
Rückstellprobe Ja
Maximale Korngröße/Stückigkeit <10 mm
Volumen der Laborprobe 5 L
Auffälligkeit. Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Ja

DepV

Einheit	Ergebnis	DepV 10/11	DepV 10/11	DepV 10/11	DepV 10/11	Best.-Gr.
		Anh.3	Anh.3	Anh.3	Anh.3Tab.2	
		Tab.2 DK 0	Tab.2 DK I	Tab.2 DK II	DK III	

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction								
Masse Laborprobe *	kg	°	6,10					0,001
Trockensubstanz	%	°	93,1					0,1
Färbung		°	braun					0
Geruch		°	geruchlos					0
Konsistenz		°	erdig/steinig					0
Glühverlust	%		5,6	<=3	<=3	<=5	<=10	0,05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,15	<=1	<=1	<=3	<=6	0,1
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	<=500				50
Lipophile Stoffe	%	°	<0,05	<=0,1	<=0,4	<=0,8	<=4	0,05
Naphthalin	mg/kg		<0,05					0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05					0,05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05					0,05
Fluoren	mg/kg		<0,05					0,05
Phenanthren	mg/kg		<0,05					0,05
Anthracen	mg/kg		<0,05					0,05
Fluoranthren	mg/kg		<0,05					0,05
Pyren	mg/kg		<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05					0,05
Chrysen	mg/kg		<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05					0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05					0,05

Anlage 3.1

Seite 5 von 8



Datum 15.10.2018

Kundennr. 27025392

PRÜFBERICHT 2813578 - 420217

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1

	Einheit	Ergebnis	DepV 10/11	DepV 10/11	DepV 10/11	DepV 10/11	Best.-Gr.
			Anh.3 Tab.2 DK 0	Anh.3 Tab.2 DK I	Anh.3 Tab.2 DK II	Anh.3Tab.2 DK III	
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	<=30				
Benzol	mg/kg	<0,05					0,05
Toluol	mg/kg	<0,05					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05					0,05
Cumol	mg/kg	<0,1					0,1
Styrol	mg/kg	<0,1					0,1
Summe BTX	mg/kg	n.b.	<=6				
PCB (28)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	<=1				

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	21,3					0
pH-Wert		9,1	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	49					10
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	<=400	<=3000	<=6000	<=10000	200
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	<=80	<=1500	<=1500	<=2500	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	<=100	<=2000	<=2000	<=5000	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	<=0,1	<=0,2	<=50	<=100	0,01
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	<=1	<=5	<=15	<=50	0,5
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,1	<=0,5	<=1	0,005
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	<=0,006	<=0,03	<=0,07	<=0,5	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,2	<=0,2	<=2,5	0,005
Barium (Ba)	mg/l	0,05	<=2	<=5	<=10	<=30	0,01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,2	<=1	<=5	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<=0,004	<=0,05	<=0,1	<=0,5	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,3	<=1	<=7	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<=0,2	<=1	<=5	<=10	0,005
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,3	<=1	<=3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<=0,04	<=0,2	<=1	<=4	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<=0,001	<=0,005	<=0,02	<=0,2	0,0002
Selen (Se)	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,03	<=0,05	<=0,7	0,005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<=0,4	<=2	<=5	<=20	0,05
DOC	mg/l	1	<=50	<=50	<=80	<=100	1

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: 09.10.2018

Ende der Prüfungen: 12.10.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. 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.

Anlage 3.1

Seite 6 von 8

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 15.10.2018
Kundennr. 27025392

PRÜFBERICHT 2813578 - 420217

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1

3.000

AGROLAB Labor GmbH, Rainer Bundschuh, Tel. 0711/92556-13
Kundenbetreuung

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

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

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

Anlage 3.1

Seite 7 von 8



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Datum 15.10.2018
Kundennr. 27025392

PRÜFBERICHT 2813578 - 420217

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe
PCB-Summe (6 Kongenere)

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

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

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13137 : 2001-12 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN EN 15169 : 2007-05 Glühverlust

DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl₂)

DIN ISO 18287 : 2006-05 Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

keine Angabe Masse Laborprobe

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

LAGA KW/04 : 2009-12 Lipophile Stoffe

QMP_504_BR_269 : 2018-04 Färbung Geruch Konsistenz

DIN EN 15308 : 2008-05 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄) Fluorid (F)

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

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

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

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)
Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 : 2003-01 Eluaterstellung

DIN EN 1484 : 1997-08 DOC

DIN EN 15216 : 2008-01 Gesamtgehalt an gelösten Stoffen

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 17380 : 2006-05 Cyanide leicht freisetzbar

DIN 38404-4 : 1976-12 Temperatur Eluat

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

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

Anlage 3.1

Seite 8 von 8



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

KLINGER UND PARTNER GMBH
FRIOLZHEIMER STR. 3
70499 STUTTGART

Datum 12.10.2018
Kundennr. 27025392

PRÜFBERICHT 2813577 - 420216

Auftrag 2813577 04679 - FA STEG, Gemeinde Wurmberg Erschließungsgebiet
Quellenacker
Analysennr. 420216
Probeneingang 09.10.2018
Probenahme 08.10.2018
Probenehmer Auftraggeber (Fr. Gallmeier)
Kunden-Probenbezeichnung Asphalt
Rückstellprobe Ja
Maximale Korngröße/Stückigkeit >10 mm
Volumen der Laborprobe 3 L
Auffälligkeit. Probenanlieferung Keine

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					keine Angabe
Backenbrecher		°			Backenbrecher
Trockensubstanz	%	°	98,4	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg		<0,50 ^{pej}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,50 ^{pej}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,50 ^{pej}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,50 ^{pej}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		2,5 ^{va)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		0,64 ^{va)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		4,0 ^{va)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		2,9 ^{va)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		1,9 ^{va)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		1,9 ^{va)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		1,6 ^{va)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		0,81 ^{va)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		1,1 ^{va)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,50 ^{pej}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		1,2 ^{va)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,61 ^{va)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		19 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert			9,6	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		49	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

Anlage 3.2

Seite 1 von 2

Datum 12.10.2018
Kundennr. 27025392

PRÜFBERICHT 2813577 - 420216

Kunden-Probenbezeichnung **Asphalt**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
pe) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.
va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

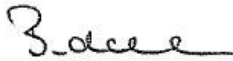
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

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

Beginn der Prüfungen: 09.10.2018

Ende der Prüfungen: 12.10.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. 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, Rainer Bundschuh, Tel. 0711/92556-13
Kundenbetreuung

Anlage 3.2

Seite 2 von 2

Konsistenzgrenzenbestimmung nach DIN 18 122

HENKE UND PARTNER GMBH

Ingenieurbüro für Geotechnik

Anlage 04

Anlage 4

Projekt: Klinger & Partner - Wurmberg Erschließungsg. Quellenäcker	Kürzel: KuP U08-18
Probe: Bom 1 geol. Bez.:	Versuchsdatum: 16.10.18

nat. Wassergehalt w_n :	27,0	%	Massenanteil > 0,4mm (ü):	-	%
Fließgrenze w_L :	84,4	%	Wassergehalt $w_{<0,4}$:	-	%
Ausrollgrenze w_P :	21,7	%	Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$:	62,7	
Konsistenz:	steif		Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w_n) / I_P$:	0,92	
Bodenart: TA					

Maximaler Wassergehalt halbfest ($I_C = 1,0$):	21,7	%	
Wassergehalt steif ($I_C = 0,75-1,0$) von:	37,4	%	bis 21,8 %
Wassergehalt weich ($I_C = 0,5-0,75$) von:	53,1	%	bis 37,5 %
Wassergehalt breiig ($I_C = 0,0-0,5$) von:	84,4	%	bis 53,2 %

Plastizitätsbereich

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 w [%]

Zustandsform

halbfest **steif** weich breiig

1 0,75 0,5 0

ausgeprägt plastische Tone TA

mittel plastische Tone TM

leicht plastische Tone TL

Sand-Ton Gemische ST

Sand-Schluff-Gemische SU

leicht plastische Schluffe UL

Schluffe mit org. Beimeng. u. organog. Schluffe OU u. mittl. plast. Schluffe UM

Tone mit org. Beimengungen und organog. Tone OT

A-Linie $I_P = 0,73 (w_L - 20)$

verwendete Prüfmittel (Inv.Nr.): 10452

Laborbearbeiter: VL/Xu

ausgewertet & geprüft/freigegeben: Me/Me

Konsistenzgrenzenbestimmung nach DIN 18 122

HENKE UND PARTNER GMBH

Ingenieurbüro für Geotechnik

Anlage 04

Anlage 4

Projekt: Klinger & Partner - Wurmberg Erschließungsg. Quellenäcker		Kürzel: KuP U08-18	
Probe: Bom 2	geol. Bez.:	Versuchsdatum:	16.10.18

nat. Wassergehalt w_n :	11,0	%	Massenanteil > 0,4mm (ü):	-	%
Fließgrenze w_L :	43,7	%	Wassergehalt $w_{<0,4}$:	-	%
Ausrollgrenze w_P :	16,7	%	Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$:	27,0	
Konsistenz:	halbfest		Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w_n) / I_P$:	1,21	
Bodenart:		TM			

Maximaler Wassergehalt halbfest ($I_C = 1,0$):		16,7	%
Wassergehalt steif ($I_C = 0,75-1,0$) von:	23,4	%	bis 16,8 %
Wassergehalt weich ($I_C = 0,5-0,75$) von:	30,2	%	bis 23,5 %
Wassergehalt breiig ($I_C = 0,0-0,5$) von:	43,7	%	bis 30,3 %

Plastizitätsbereich

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 w [%]

Zustandsform

halbfest 1 0,75 0,5 0

steif weich breiig

verwendete Prüfmittel (Inv.Nr.): 10452

Laborbearbeiter: VL/Xu

ausgewertet & geprüft/freigegeben: Me/Me

Fotodokumentation Versickerungsversuch am 08.10.2018



Abbildung 1: Aushubmaterial –schluffiger, bindiger Boden mit Kalksteingeröll.



Abbildung 2: Detailansicht des Aushubmaterials.

Fotodokumentation Versickerungsversuch am 08.10.2018



Abbildung 3: Blick in den Baggerschurf vor Einfüllung des Wassers.

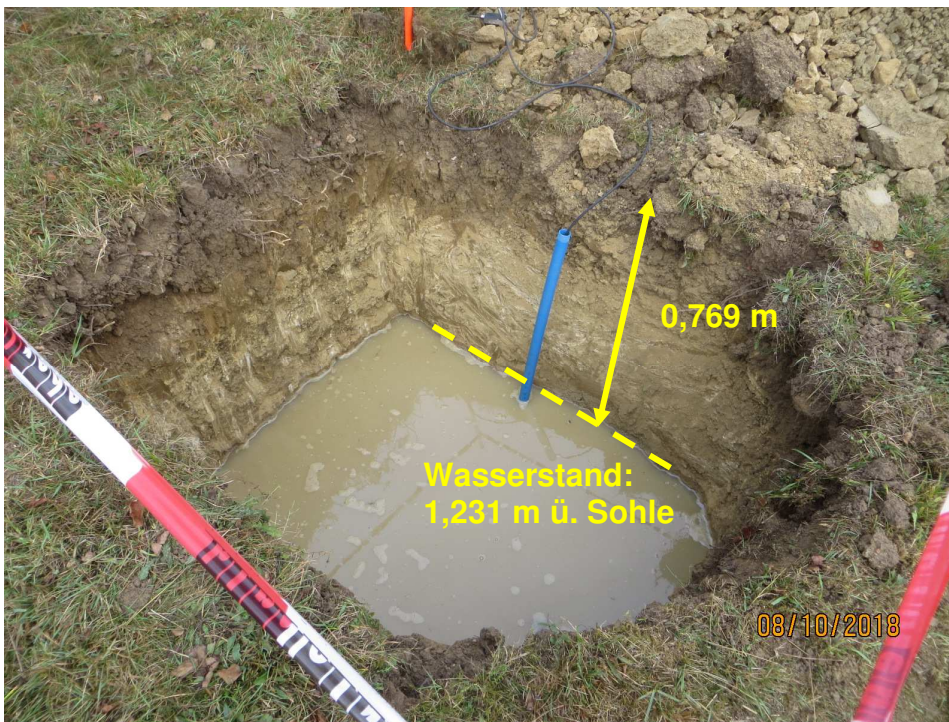
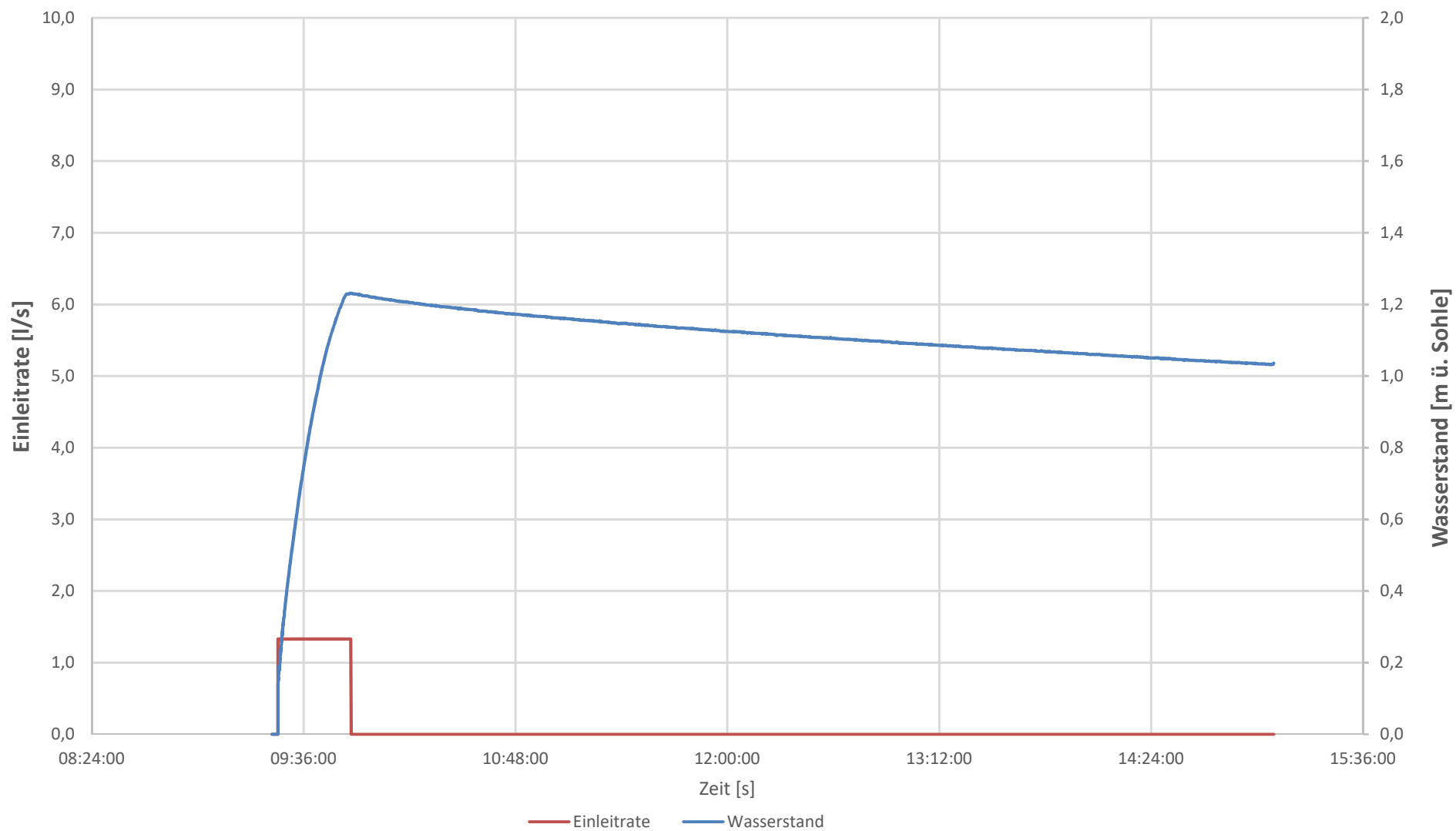


Abbildung 4: Schurf nach Befüllung mit 2,0 m³ Wasser.

GEM Wurmberg - Versickerungsversuch Quellenäcker II



Versickerungsversuch

Projekt: Erschließungsgebiet Quellenäcker II, Gemeinde Wurmberg

Schurf 1

Auswertung nach DWA-A 138

Datum/Startzeit: 08.10.2018, 11:08 Uhr

Örtl.Aufnahme durch: Hr. Müller

[illegible]



Versickerungsversuch

**Projekt: Erschließungsgebiet Quellenäcker II,
Gemeinde Wurmberg
Datum/Startzeit: 08.10.2018, 11:08 Uhr**

Schurf 1

Auswertung nach REITMEIER

[illegible]