TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Gutachten

Projekt-Nr.: **A(E) 16421**

Projekt: Schriesheim, Talstraße 155
– Umwelttechnisches und Ingenieurgeologisches Gutachten –

Auftraggeber: Stadt Schriesheim
Bauamt
Friedrichstraße 28-30
69198 Schriesheim

Lage: TK 25, 6518 Heidelberg-Nord
mittlerer Rechtswert 3476.435
mittlerer Hochwert 5482.317

Bearbeiter: Matthias Leibing, Dipl.-Geol.
Yvonne Wolter, M.Sc. Geow.

Sinsheim, 24. Juni 2016

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1. Einleitung ... 1
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung ... 1
1.2 Allgemeines ... 2
2 Untersuchungsprogramm ... 6
2.1 Geländearbeiten / Aufschlussbeschreibung ... 6
2.2 Analysenumfang ... 7
2.3 Darstellung der Baugrundprofile ... 8
2.4 Durchgeführte Vermessungsarbeiten ... 8
3 Untersuchungsergebnisse ... 9
3.1 Baugrundbeschreibung ... 9
3.2 Hydrogeologische Situation ... 11
3.3 Laborergebnisse ... 12
4 Baugrundbeurteilung mit Gründungsvorschlag ... 15
4.1 Baugrundbeurteilung ... 15
4.2 Gründungsvorschlag ... 17
5 Bodenmechanische Kenngrößen ... 18
5.1 Homogenbereiche nach DIN 18300 ... 18
5.2 Bodenkennwerte (cal) nach DIN 1055-2 ... 19
6 Erdbautechnische Hinweise ... 20
6.1 Höhenkoten ... 20
6.2 Baugrubenaushub / Baugrubenböschungen ... 20
6.3 Unterbau der Bodenplatte ... 20
6.4 Frostsicherheit ... 20
6.5 Drainagemaßnahmen ... 21
6.6 Erdbebenzone ... 21
6.7 Verwertung von Aushubmaterial ... 21
7 Bewertung der umwelttechnischen Untersuchung ... 22
7.1 Grundlagen ... 22
7.2 Bewertung des Wirkungspfades Boden – Mensch ... 24
7.3 Bewertung des Wirkungspfades Boden – Nutzpflanze ... 25
7.4 Bewertung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser ... 26
7.5 Vorschläge zur weiteren Vorgehensweise ... 26
8 Anmerkungen ... 30

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

T A B E L L E N V E R Z E I C H N I S

Tabelle 1: Zur Erstellung des Berichtes verwendete Unterlagen 2
Tabelle 2: Bohransatzpunkte 7
Tabelle 3: Schichtoberkanten 11
Tabelle 4: Analysenergebnis Bodenluft 12
Tabelle 5: Analysenergebnisse Oberbodenproben 13
Tabelle 6: Analyseergebnisse Einzelproben - Feststoff 13
Tabelle 7: Ergebnisse und Zuordnungswerte gemäß VwV und DepV 14

A N L A G E N V E R Z E I C H N I S

Anlage 1	Lagepläne	2 Pläne
1.1	Geographische Lage des Untersuchungsgebiets	Maßstab 1 : 10.000
1.2	Lageplan der Bohransatzpunkte	Maßstab 1 : 500
Anlage 2	Schichtenverzeichnisse nach DIN 4023	5 Seiten
Anlage 3	Bohrprofile nach DIN 4023	5 Seiten
Anlage 4	Analysenbericht	20 Seiten

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

1. Einleitung

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Schriesheim erwägt den Kauf des Flurstücks 453 in Schriesheim, Talstraße 155. Das Grundstück liegt direkt unterhalb des Besucherbergwerkes „Anna-Elisabeth-Grube“. Ein Aspekt in der Entscheidungsfindung „für“ oder „gegen“ einen Kauf der Fläche sind wirtschaftliche Fragen in Verbindung mit der Entsorgung, Verwertung oder Beseitigung von Boden- oder Auffüllungsmaterialien. Daher wurde zunächst am 18.04.2016 mit Vertretern der Stadt Schriesheim und der Töniges GmbH eine Ortsbegehung durchgeführt. Aufgrund des hierbei abgestimmten Untersuchungskonzepts wurde ein Angebot durch unser Büro ausgearbeitet und der Stadt Schriesheim übermittelt.

Die Stadt Schriesheim, Bauamt, beauftragte mit Schreiben vom 09.05.2016 unser Büro (Töniges GmbH), Sinsheim, die umwelttechnischen und ingenieurgeologischen Untersuchungen im Bereich des Grundstückes Talstraße 155, in Schriesheim durchzuführen.

Das Grundstück ist derzeit mit einem Wohngebäude und einer gemauerten Scheune bebaut. Nach Rückbau der Bestandsbebauung soll das Grundstück wieder einer wohnwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden.

Das Grundstück liegt im Haldenbereich des Abraummaterials aus dem historischen Bergwerk. Die Halde wurde auf dem Berghang des „Branichs“ angeschüttet und steht direkt hinter der Bestandsbebauung an.

Aufgrund der bisherigen wohnwirtschaftlichen Nutzung ist davon auszugehen, dass nicht mit größeren Mengen altlastenrelevanter Stoffe auf dem Grundstück zu rechnen ist. In der Scheune befindet sich ein oberirdischer Öltank. Da beim Befüllen bzw. bei der Entnahme von Öl aus dem Tank über Handhabungsverluste Öl in den Untergrund eingedrungen sein könnte, wurde der Bereich orientierend erkundet.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Aus den einzelnen Bohrungen wurden Bodenluftproben zur Prüfung, ob im Untergrund leichtflüchtige Schadstoffe vorhanden sind, entnommen.

Da weiterhin eine wohnwirtschaftliche Nutzung geplant ist, wurden zusätzlich flächige Oberbodenproben im Bereich des bestehenden Gartens entnommen.

Mit einer ingenieurgeologischen Erkundung soll zusätzlich die generelle Bebaubarkeit (anstehende Böden, Grundwasserstand, etc.) beurteilt werden sowie Aussagen über die Beschaffenheit der Halde, die hinter dem Gebäude ansteht, getroffen werden.

1.2 Allgemeines

1.2.1 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen ausgewertet und verwendet (Tabelle 1):

Tabelle 1: Zur Erstellung des Berichtes verwendete Unterlagen

Nummer	Bezeichnung	Quelle
[1]	Detailuntersuchung Anna-Elisabeth Grube in Schriesheim, August 2000	Gutachten von Profil, Gesellschaft für Boden-, Umweltstudien und Datenanalysen; zur Verfügung gestellt durch die Stadt Schriesheim
[2]	Verwertung von als Abfall eingestuften Bodenmaterial (VwV Boden)	Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 14.03.2007
[3]	Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen	Erlass des Sozialministeriums und des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 01.03.1998
[4]	Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts, Artikel 1: Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)	Bundesministerium der Justiz
[5]	Planauskunft Bestandsplan Strom, Maßstab 1:500	Netze BW GmbH
[6]	Planauskunft Bestandsplan Wasser und Abwasser, Maßstab 1:500	WVE Schriesheim
[7]	Planauskunft Bestandsplan Telekom, Maßstab 1:500	Trassenauskunft Kabel, Deutsche Telekom
[8]	Wasserschutzgebiete; Online Kartenbereich der LUBW	http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Nummer	Bezeichnung	Quelle
[9]	Geologische Karte GK 25, Blatt 6518 Heidelberg-Nord, Maßstab 1:25.000 (1984)	herausgegeben vom Geologischen Landesamt Baden-Württemberg.
[10]	Bundes – Bodenschutz- und Altlasten-verordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

1.2.2 Standortbeschreibung und Historie des Standortes

Das Grundstück liegt ca. 970 m östlich des Ortsmittelpunktes von Schriesheim in einem überwiegend wohnwirtschaftlich genutzten Umfeld (Anlage 1). Es liegt am Hangfuß des „Branichs“ im Kanzelbachtal. Auf dem Hang des „Branichs“ wurde eine Halde angeschüttet. Die Halde besteht vermutlich aus Abraummaterial des ehem. Bergwerks sowie aus Produktionsrückständen. Der Kanzelbach fließt in ca. 42 m Entfernung vom Grundstück.

Das Grundstück ist derzeit noch mit einem teilunterkellerten Wohnhaus mit angrenzender Scheune und Garten bebaut. Begrenzt wird das Grundstück im Süden und Osten durch die „Talstraße“. Das im Westen angrenzende Grundstück ist ebenfalls mit einem Wohnhaus und Scheune bebaut. Im Norden grenzt das Flurstück 454 an, auf dem sich auch die Anna-Elisabeth-Grube befindet. Ca. 75 m nördlich und oberhalb des Untersuchungsgrundstückes steht auf dem Hang des „Branichs“ das ehem. Sudhaus (erbaut 1782) des Bergwerks. Darüber folgt der Eingangsbereich des Bergwerks mit weiteren Gebäuden. Vom Sudhaus bis zum Untersuchungsgelände wurde eine Halde am Berghang angeschüttet, die vermutlich aus Abraummaterial des Bergwerkes sowie aus Produktionsrückständen, die bei der Gewinnung von Silber und Vitriol aus Erzen angefallen sind, besteht.

Die Oberfläche der Halde liegt im Bereich der Scheune ca. 5,0 m über der Hoffläche und im Bereich des Gartens ca. 3,0 – 4,0 m oberhalb des Grundstückes Talstraße 155. Im Bereich des Gartens wird die Halde durch eine Mauer gestützt. Im Bereich der Gebäude steht das Haldenmaterial direkt an den Außenmauern an. Auf der Halde (Flurstück 454) steht in der Ecke zwischen Scheune und Wohnhaus eine Trafostation der ENBW.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Das Wohnhaus und der Garten liegen etwa 1,0 m über dem Straßenniveau der Talstraße 8L536), wobei das Grundstück nach Norden ansteigt.

Die Hoffläche ist asphaltiert und der Boden der Scheune betoniert. Östlich des Wohnhauses ist ein Garten angelegt, der derzeit hauptsächlich durch Gräser und kleinere Bäume und Sträucher bewachsen ist.

Ob die Fläche im Altlastenkataster des Rhein-Neckar-Kreises erfasst ist, ist dem Gutachter nicht bekannt.

Im Bereich des Bergwerks und dem weiteren Umfeld wurden bereits mehrere Untersuchungen durchgeführt. Der Bericht zur Detailuntersuchung zur Schadstoffbelastung von Oberböden im Umfeld der Grube [1] wurde uns von der Stadt Schriesheim zu Verfügung gestellt.

Die Detailuntersuchung wurde aufgrund von vorhergehenden Untersuchungen im näheren Umfeld der Grube durchgeführt, da hohe Schadstoffgehalte (Schwermetalle und Arsen aus dem Bergbau) im Boden festgestellt wurden. Im Rahmen der Detailuntersuchung [1] sollten diese kontaminierten Böden genauer abgegrenzt werden. Hierzu wurden Untersuchungen der Oberböden in dem Tiefenhorizont 0 – 30 cm durchgeführt. Zusätzlich wurden Untersuchungen an Pflanzenproben durchgeführt, um den Schwermetallgehalt in den Nutzpflanzen zu ermitteln.

1.2.3 Ergebnisse der Detailuntersuchung aus dem Jahr 2000

Bei den in [1] durchgeführten Untersuchungen wurden insgesamt 27 Teilflächen im Umfeld des Bergwerks und zwei Sedimentproben aus dem Kanzelbach untersucht.

Das Untersuchungsgelände der aktuellen Untersuchung ist laut vorliegendem Plan des Gutachtens aus dem Jahr 2000 [1] identisch mit der damaligen Teilfläche 1, wie aus der Abbildung 1 hervorgeht.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

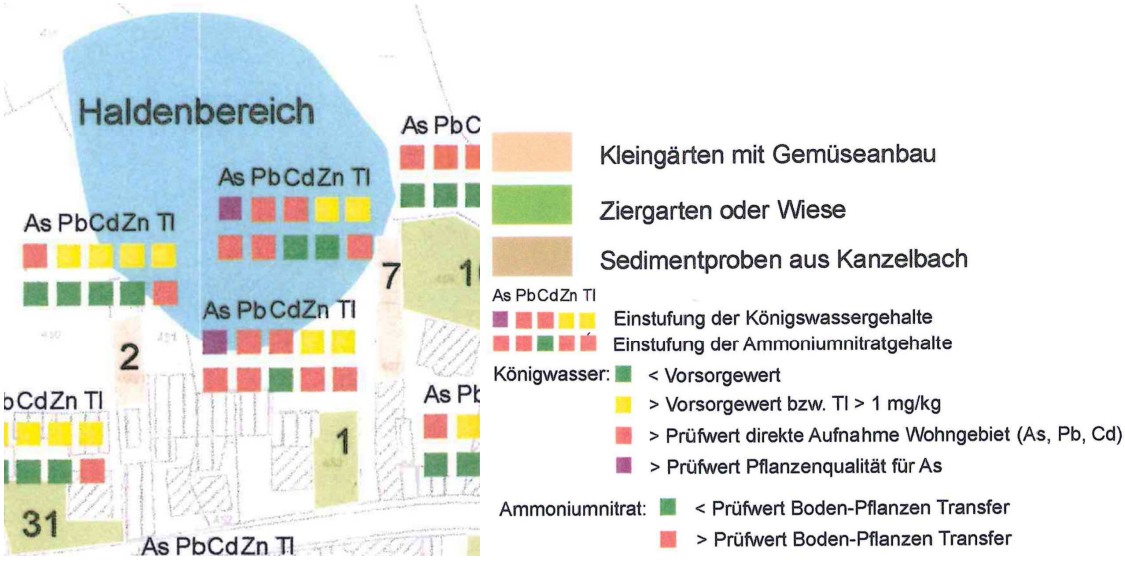


Abbildung 1: Ausschnitt aus dem Lageplan der beprobten Teilflächen aus der Untersuchung von Profil – Gesellschaft für Boden-, Umweltstudien und Datenanalyse aus dem Jahr 2000 [1]. Der Gartenbereich des aktuellen Untersuchungsgeländes entspricht der Teilfläche 1 der damaligen Untersuchung. Zusätzlich ist die Legende des Plans in der Abbildung dargestellt.

Bei der damaligen Untersuchung wurden auf einigen der untersuchten Teilflächen deutliche Beimengungen von Abraummaterial, Schlacken und Bauschuttmaterialien festgestellt. Zu diesen Teilflächen zählt laut dem Bericht auch das Grundstück Talstraße 155.

Die entnommenen Oberbodenmischproben wurden auf die Arsen-, Blei-, Cadmium-, Thallium- und Zink-Gehalte im Königswasserauszug und im Ammoniumnitratauszug untersucht. Dabei zeigte sich, dass vor allem die Grundstücke unterhalb der ehemaligen Grube sowie die Grundstücke, die in Grubennähe am Kanzelbach gelegen sind, deutlich erhöhte Gehalte an Arsen, Blei, Cadmium, Thallium und Zink im Boden aufweisen. Die Gehalte liegen zum Teil deutlich über den Prüfwerten für die Wirkungspfade „Boden – Mensch“ und „Boden – Nutzpflanze“. Auf Grundstücken, die weiter bachabwärts liegen, wurden deutlich geringere Metallgehalte in den Bodenproben festgestellt.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Bei den Untersuchungen wurden auf dem Grundstück Talstraße 155 im Ammoniumnitratauszug Überschreitungen der Prüfwerte für den Transfer zwischen Boden und Pflanzen für die Parameter Arsen, Blei, Thallium und Zink festgestellt. Bei der Analyse der Stoffe im Königswasserauszug wurde bei dem Parameter Zink eine Überschreitung des Vorsorgewertes der BBodSchV ermittelt. Für Thallium nennt die BBodSchV keinen Vorsorgewert, daher wurde in der Untersuchung als Vorsorgewert 1 mg/kg angesetzt. Dieser Wert wird auf dem Untersuchungsgelände ebenfalls überschritten. Bei den Parametern Arsen, Blei und Cadmium lagen die ermittelten Gehalte im Oberboden über den Prüfwerten der BBodSchV für Wohngebiete.

1.2.4 Geologische und hydrogeologische Situation

Im Bereich des Untersuchungsgeländes wird der natürliche Felsuntergrund von Graniten des Grundgebirges aufgebaut, in denen durch hydrothermale Bildung Erzgänge entstanden sind. Über den Festgesteinen wurden aufgrund der Hangsituation und der typischen Verwitterung des Granits Hangschutt bzw. „Granitgrus“ oder Hanglehm abgelagert [9].

2 Untersuchungsprogramm

2.1 Geländearbeiten / Aufschlussbeschreibung

Am 02.06.2016 wurden auf dem Untersuchungsgelände vier Kleinrammbohrungen (RKS 1 – RKS 4) und auf der angrenzenden Halde eine Kleinrammbohrung (RKS 5) mit Endteufen bis max. 6,3 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Die Bezeichnung der Bohransatzpunkte setzt sich aus der Abkürzung für die Kleinrammbohrungen (RKS = Rammkernsondierung) und einer laufenden Nummer zusammen. Die Lage ist in der Anlage 1.2 dargestellt und in der Tabelle 2 zusammengefasst:

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Tabelle 2: Bohransatzpunkte

Bezeichnung	Teilfläche	Nutzung
RKS 1	Talstraße 155	Asphaltierter Hof
RKS 2	Talstraße 155	Innerhalb der Scheune, Öltank
RKS 3 RKS 4	Talstraße 155	Gartenbereich; mit Gräsern und Sträuchern bewachsen
RKS 5	Talstraße 157; Hang hinter der Scheune	Grasfläche

Das entnommene Bodenmaterial wurde homogenisiert (Bildung von homogenen Einzelproben über maximal 1,0 m Bohrstrecke bzw. geringere Bohrstrecken bei entsprechend organoleptisch auffälligen Bereichen oder Schichtwechsel) und luftdicht verpackt.

Alle Bohrlöcher wurden nach Beendigung der Bohrarbeiten und Probenahme fachgerecht verschlossen.

2.2 Analysenumfang

2.2.1 Bodenmechanische Laborversuche

Für die Erstellung des vorliegenden Gutachtens waren keine bodenmechanische Laborversuche erforderlich.

2.2.2 Chemisch-analytische Laborversuche

Im Bereich des Öltanks wurde die Probe RKS 2 / 0,03 – 0,5 m zur Untersuchung auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) ins Labor gegeben. Da es sich um einen oberirdischen Öltank handelt, wurde nur die oberste Probe aus dieser Bohrung ins Labor gegeben, da das Öl nur von der Oberfläche her eindringen konnte.

Des Weiteren wurden zur Untersuchung des Wirkungspfades Boden(-luft)-Innenraumluft-Mensch an den Bohrpunkten RKS 1 bis RKS 4 Bodenluftproben entnommen. Dies wurde durchgeführt, um Aussagen treffen zu können, ob durch die Bergbautätigkeiten leichtflüchtige Schadstoffe aus Arbeitsprozessen im Bereich des Untersuchungsgeländes im Untergrund vorhanden sind.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Zur Untersuchung des Wirkungspfades „Boden – Mensch (direkter Kontakt mit Boden)“ wurden im Bereich des bestehenden Gartens zonierte flächige Oberbodenproben entnommen. Dabei wurden die Tiefenhorizonte 0 – 10 cm und 10 – 35 cm beprobt. Die Proben wurden gemäß den Vorgaben der BBodSchV [10] aus 20 Einstichen mit einem Drehbohrstock entnommen.

Aus den angetroffenen Auffüllungen wurde die Mischprobe „MP Auffüllungen“ hergestellt, um eine Bewertung der Materialien hinsichtlich einer Entsorgung (Verwertung bzw. Beseitigung) gemäß [2] und [4] durchführen zu können.
Die Mischprobe wurde aus folgenden Einzelproben zusammengestellt:

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

2.3 Darstellung der Baugrundprofile

Die Bodenproben wurden nach DIN 4022 laboranalytisch angesprochen und in Schichtenverzeichnissen (Anlage Nr. 2) eingetragen sowie nach DIN 4023 in Schichtenprofilen (Anlage Nr. 3) zeichnerisch dargestellt.

2.4 Durchgeführte Vermessungsarbeiten

Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Bezugspunkt für die Höheneinmessung diente die Oberkante (OK) eines Kanaldeckels vor der Talstraße 151. Die OK des Kanaldeckels wurde mit 133,72 m ü. NN aus den vorliegenden Plänen [6] ermittelt. Alle Höhenangaben in diesem Gutachten beziehen sich auf diesen Bezugspunkt (Anlage Nr. 1.2).

Für die Bohransatzpunkte werden demnach folgende Geländehöhen angegeben:

RKS 1:	134,56 m ü.NN
RKS 2:	134,94 m ü.NN
RKS 3:	135,76 m ü.NN
RKS 4:	136,42 m ü.NN
RKS 5:	139,22 m ü.NN

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

3 Untersuchungsergebnisse

3.1 Baugrundbeschreibung

3.1.1 Bodenarten

Oberflächenbefestigung

In der Kleinrammbohrung RKS 1 wurde als oberste Schicht ein ca. 0,1 m mächtiger **Asphalt** angetroffen. In der Bohrung RKS 2 besteht die Oberflächenbefestigung aus einem ca. 0,03 m mächtigen **Beton**.

Oberboden

In den Kleinrammbohrungen RKS 3 bis RKS 5 wurde als oberste Schicht ein ca. 0,3 – 0,5 m mächtiger **Oberboden** angetroffen. Es handelt sich dabei um einen schwach feinsandigen, bereichsweise schwach tonigen und stark organischen Schluff.

Auffüllungen

In allen Kleinrammbohrungen wurden unter der Oberflächenbefestigung bzw. unter dem Oberboden **Auffüllungen** angetroffen.

Bei den Auffüllungen muss zwischen den einzelnen Auffüllungen unterschieden werden. Zum einen gibt es die Auffüllungen, die in den Bohrungen RKS 1 bis RKS 4 auf dem Untersuchungsgrundstück angetroffen wurden. Zum anderen wurden mit der Bohrung RKS 5 die Auffüllungen im Haldenbereich der Abraumhalde nördlich des Untersuchungsgeländes untersucht.

Die Auffüllungen, die in den Bohrungen RKS 1 bis RKS 4 im Bereich des Untersuchungsgeländes aufgeschlossen wurden, bestehen hauptsächlich aus einem feinsandigen, schwach tonigen bis tonigen, schwach kiesigen Schluff. Im Bereich der Bohrung RKS 1 folgten unterhalb der schluffigen Auffüllungen Auffüllungen aus schluffigem, sandigem Kies.

Im Bereich der RKS 1 sind die Auffüllungen min. 3,8 m mächtig. Sie konnten aufgrund eines Bohrhindernisses nicht durchteuft werden.

Im Bereich des Gartens (RKS 3 und 4) wurden ca. 2,4 m mächtige Auffüllungen angetroffen. Unterhalb der Scheune sind die Auffüllungen mit max. 1,0 m am geringmächtigsten.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Im Bereich der RKS 5 folgen nach dem Oberboden Auffüllungen, bei denen es sich um einen stark kiesigen, schwach schluffigen Sand handelt. Unterhalb dieser Auffüllungen folgen Auffüllungen, die sich aus einem feinsandigen, schwach tonigen bis tonigen, schwach kiesigen Schluff zusammensetzen. Diese Auffüllungen lassen sich optisch kaum von den Auffüllungen, die unterhalb des Grundstücks angetroffen wurden, unterscheiden.

Insgesamt weisen die Auffüllungen im Bereich der RKS 5 eine Mächtigkeit von ca. 3,5 m auf.

Die Konsistenz aller Auffüllungen reicht von steif bis weich zu teilweise halbfest und mitteldicht bis dicht. Als kiesige Komponenten wurden Ziegelbruch und Granitgrus angetroffen.

Aufgrund der Zusammensetzung des Materials mit Granitgrus und Ziegelbruchstücken handelt es sich vermutlich um Abraummaterial des Bergwerks.

Hanglehm

Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 2, RKS 3, RKS 4 und RKS 5 steht unterhalb der Auffüllungen ein **Hanglehm** an. Dabei handelt es sich um einen feinsandigen, tonigen, bereichsweise kiesigen Schluff. Er weist in den abgeteuften Bohrungen eine maximale Mächtigkeit von ca. 2,0 m auf, wobei er im Bereich der Bohrung RKS 3 aufgrund eines Bohrhindernisses nicht durchteuft werden konnte.

Hangschutt

Im Bereich der Bohrungen RKS 2 und RKS 5 folgt ein **Hangschutt**, der aufgrund von Bohrhindernissen nicht durchteuft werden konnte. Bei dem Hangschutt handelt es sich um einen stark schluffigen, feinsandigen Kies mit mitteldichter bis dichter Konsistenz. Die kiesigen Bestandteile bestehen aus Granitgrus.

Fels

Ab der jeweiligen Endteufe der Bohrungen war kein weiteres Eindringen mit den Kleinrammbohrungen möglich. Ab hier ist mit der Felsoberkante des **Granits** zu rechnen.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

3.1.2 Schichtoberkanten

Für die jeweiligen Schichtoberkanten werden folgende Höhen in Bezug auf den Kanaldeckel und in Klammern die Schichtmächtigkeiten [m] angegeben:

Tabelle 3: Schichtoberkanten

	RKS 1 Flst.-Nr. 453	**RKS 2 Flst.-Nr. 453**	**RKS 3 Flst.-Nr. 453**	**RKS 4 Flst.-Nr. 453**	**RKS 5 Halde**
Oberflächenbefestigung	134,56 (0,1)	134,94 (0,03)	--	--	--
Oberboden	--	--	135,76 (0,3)	136,42 (0,3)	139,22 (0,5)
Haldenmaterial	--	--	--	--	138,72 (3,5)
Auffüllungen	134,46 (≥3,9)	134,91 (0,97)	135,46 (2,4)	136,12 (2,2)	--
Hanglehm	--	133,94 (1,9)	133,06 (≥0,7)	133,92 (≥1,0)	135,22 (2,0)
Hangschutt	--	132,04 (≥0,5)	--		133,22 (≥0,3)
Endteufe	130,65 (3,91)	131,53 (3,41)	132,35 (3,41)	132,92 (3,50)	132,91 (6,31)

Die Bodenschichten im Baufenster wurden oben nur allgemein beschrieben. Detailliertere Daten können den Schichtenverzeichnissen (Anlage Nr. 2) entnommen werden.

3.2 Hydrogeologische Situation

Im Festgestein des Granits ist ein Grundwassergeringleiter (Kluftgrundwasserleiter) ausgebildet. Aufgrund der Hanglage ist mit Hang- und Schichtwasser in den Böden oberhalb des Felses, jahreszeitlich und witterungsbedingt, zu rechnen.

3.2.1 Gemessene Grundwasserdaten

Während der Bohrarbeiten wurde in der Kleinrammbohrung RKS 1 ein Wasserandrang im Bohrloch festgestellt. Nach Beendigung der Bohrarbeiten stellte sich ein Ruhewasserspiegel (RWSP) von 2,62 m u. GOK im offenen Bohrloch ein.

Es wird bei diesem Wasserandrang davon ausgegangen, dass es sich um Oberflächenwässer bzw. Schichtwässer der angetroffenen Auffüllungen handelt.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

In den übrigen Bohrlöchern (RKS 2 – RKS 5) wurden keine Wasserzutritte festgestellt. Nach Abschluss der Bohrarbeiten konnte in diesen Bohrlöchern kein RWSP gemessen werden.

3.2.2 Bemessungswasserstand

Aufgrund der vorliegenden Daten ist damit zu rechnen, dass der Grundwasserspiegel keinen Einfluss auf etwaige Baumaßnahmen hat. Ein Bemessungswasserstand wird für den untersuchten Bereich nicht angegeben. Eventuelle Neubauten sind, vor allem bergseits, durch Drainagemaßnahmen zu schützen.

3.2.3 Wasserschutzgebiet

Das Flurstück liegt gemäß den Daten der LUBW [8] in keiner Wasserschutzzone.

3.3 Laborergebnisse

Die ausgewählten Proben wurden im chemischen Labor der Wessling Laboratorien GmbH, Impexstr. 5, 69190 Walldorf, analysiert. Das Labor ist nach DIN EN ISO 17025 akkreditiert (DAkkS-Registriernummer D-PL-14162-01-00).

Die ausführlichen Ergebnisse sind in der Anlage 4 in den Berichten CWA 16-015527, CWA16-015712, CWA 16-015713 und CWA 16-015714 einzusehen.

Folgende in Tabelle 4 bis Tabelle 7 aufgeführte Messbefunde wurden ermittelt:

Tabelle 4: Analysenergebnis Bodenluft

	Messwerte Bodenluft [mg/m³]				
Parameter	**RKS 1**	**RKS 2**	**RKS 3**	**RKS 4**	**O.-werte**
Σ-BTEX	< BG	< BG	< BG	< BG	10,0
Σ-LHKW	< BG	< BG	< BG	< BG	10,0

Σ-BTEX: Summenkonzentration nach BBodSchV mit Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Cumol, Styrol
Σ-LHKW: Summenkonzentration der halogenierten Kohlenwasserstoffe
< BG: Messergebnis unterhalb der laboranalytischen Bestimmungsgrenze
O.-werte: „Orientierungswerte“ nach „VwV Orientierungswerte“ für Wirkungspfad Boden – Grundwasser

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Tabelle 5: Analysenergebnisse Oberbodenproben

Parameter	Messwerte Boden im Feststoff [mg/kg]			
	MP Oberboden 0-10 cm	MP Oberboden 10-35 cm	Z0	Prüfwert
MKW-Index	100	< 50	< 400	-
PCB	< BG	< BG	0,05/0,1[1)]	0,4
∑-PAK	**63,7**	**6,1**	3/10[1)]	-
Benzo(a)pyren	**4,3**	**0,57**	0,3/1[1)]	2
Arsen	**380**	**360**	15	25
Blei	**850**	**570**	70	200
Cadmium	**6,3**	**5,9**	1,0	10/2[2)]
Chrom	**70**	54	60	200
Kupfer	**61**	**43**	40	-
Nickel	19	17	50	70
Quecksilber	**0,8**	**0,6**	0,5	10
Thallium	**15**	**15**	0,7	-
Zink	**690**	**510**	150	-

1) Vorsorgewert ist abhängig vom Humusgehalt. Bei Humusgehalten > 8% gilt ein Vorsorgewert von 1 mg/kg. Bei einem Humusgehalt ≤ 8% gilt ein Vorsorgewert von 0,3 mg/kg.

2) In Huas- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2 mg/kg als Prüfwert anzuwenden.

Σ-PAK: Summenkonzentration der aromatischen Kohlenwasserstoffe

< BG Messwert kleiner als laboranalytische Bestimmungsgrenze

- kein Prüfwert vorhanden

Z 0: Z0-Wert nach „VwV-Boden“ für die Bodenart Lehm/Schluff

Prüfwert: Prüfwert gem. [10] für Kinderspielfläche

- **Fettdruck**: Messwert > Z0-Wert bzw. Vorsorgewert,
- **Fettdruck** und **farblich hinterlegt:** Messwert > Prüfwert

Tabelle 6: Analyseergebnisse Einzelproben - Feststoff

Parameter	Messwerte Boden im Feststoff [mg/kg]	
	RKS 2 / 0,03-0,5	Z0
MKW-Index	< 50	< 400

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Tabelle 7: Ergebnisse und Zuordnungswerte gemäß VwV und DepV

Parameter	Einheit	MP	VwV Boden	DepV
Feststoff		**Auffüllungen**	**Schluff**	
Glühverlust	**[Masse-%]**	1,73	-	DK 0
TOC	**[Masse-%]**	0,43	-	DK 0
lipophile Stoffe	**[Masse-%]**	< 0,025	-	DK 0
EOX	**[mg/kg]**	< 0,5	Z 0	-
MKW C10-C40	**[mg/kg]**	< 50	Z 0	DK 0
MKW C10-C22	**[mg/kg]**	< 50	Z 0	DK 0
Σ-BTEX	**[mg/kg]**	– / –	Z 0	DK 0
Σ-LHKW	**[mg/kg]**	– / –	Z 0	DK 0
PAK n. EPA	**[mg/kg]**	0,07	Z 0	DK 0
Benzo(a)pyren	**[mg/kg]**	0,01	Z 0	-
PCB_6 **PCB_7**	**[mg/kg]**	– / –	Z 0	DK 0
Arsen	**[mg/kg]**	**110**	**Z 2**	-
Blei	**[mg/kg]**	130	Z 0*	-
Cadmium	**[mg/kg]**	4,7	Z 2	-
Chrom, gesamt	**[mg/kg]**	63	Z 0* IIIA	-
Kupfer	**[mg/kg]**	5	Z 0	-
Nickel	**[mg/kg]**	17	Z 0	-
Quecksilber	**[mg/kg]**	0,1	Z 0	-
Thallium	**[mg/kg]**	**3,3**	**Z 2**	-
Zink	**[mg/kg]**	370	Z 1.1	-
Cyanide, gesamt	**[mg/kg]**	< 0,1	Z 0	-
Eluat				
pH-Wert	**[ ]**	8,0	Z 0	DK 0
Leitfähigkeit	**[µS/cm]**	166	Z 0	-
Chlorid	**[mg/l]**	9,2	Z 0	DK 0

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Parameter	Einheit	MP	VwV Boden	DepV
Sulfat	**[mg/l]**	4,9	Z 0	DK 0
Cyanide, gesamt	**[mg/l]**	< 5	Z 0	-
Cyanide, leicht freisetzbar	**[mg/l]**	< 5	-	DK 0
Phenolindex	**[µg/l]**	< 10	Z 0	DK 0
Arsen	**[µg/l]**	**470**	**> Z 2**	**DK III**
Blei	**[µg/l]**	10	Z 0	DK 0
Cadmium	**[µg/l]**	1,2	Z 0	DK 0
Chrom, ges.	**[µg/l]**	< 5	Z 0	DK 0
Kupfer	**[µg/l]**	< 5	Z 0	DK 0
Nickel	**[µg/l]**	< 5	Z 0	DK 0
Quecksilber	**[µg/l]**	< 0,2	Z 0	DK 0
Zink	**[µg/l]**	370	Z 2	DK 0
Barium	**[mg/l]**	0,028	-	DK 0
Molybdän	**[mg/l]**	< 0,005	-	DK 0
Antimon	**[mg/l]**	**0,007**	**-**	**DK I**
Selen	**[mg/l]**	< 0,005	-	DK 0
DOC	**[mg/l]**	27	-	DK 0
Fluorid	**[mg/l]**	**4,5**	**-**	**DK I**
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	**[mg/l]**	**1107**	**-**	**DK I**
Gesamteinstufung			**> Z 2**	**DK III**

- ohne Zuordnung in der VwV Boden bzw. DepV

4 Baugrundbeurteilung mit Gründungsvorschlag

4.1 Baugrundbeurteilung

Das Untersuchungsgelände ist derzeit noch mit einem Wohnhaus mit Scheune bebaut. Unterhalb der Oberflächenbefestigung bzw. des Oberbodens wurden Auffüllungen angetroffen. Die Auffüllungen bestehen zum Großteil aus braunen Schluffen, die Granitgrus und Ziegelbruchstücke enthalten.

In den Kleinrammbohrungen wurden im Hof- und Gartenbereich bis zu 2,8 m mächtige Auffüllungen, die vermutlich aus ehem. Abraummaterial bestehen, angetroffen. Unterhalb der Scheune waren die Auffüllungen geringmächtiger.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Dort wiesen sie nur eine Mächtigkeit von ca. 1,0 m auf. Unterhalb der Auffüllungen wurden Hanglehme und Hangschutt angetroffen. Ab der jeweiligen Endteufe der Bohrungen war kein weiteres Eindringen mit den Kleinrammbohrungen möglich. Ab hier ist mit der Felsoberkante des Granits zu rechnen.
Die Erdgeschossfußbodenhöhe (EFH) des Wohnhauses liegt ca. 0,5 m über dem Hofniveau. Das Gebäude ist teilunterkellert.

Nördlich des Wohnhauses und der Scheune wurde eine Halde angeschüttet. Die Halde besteht vermutlich aus Abraummaterial des ehem. Bergwerkes, das weiter nördlich am Hang des Berges liegt.

Vermutlich wurde die Halde erst nach dem Bau des Wohnhauses in der Talstraße 155 angeschüttet, da der Haldenfuß direkt gegen die nördlichen Mauern der Gebäude drückt. Im Bereich des Gartens wurde eine Mauer am Fuß der Abraumhalde errichtet. Das angeschüttete Material besteht aus ähnlichen Auffüllungen wie die Auffüllungen, die im Bereich des Untersuchungsgeländes angetroffen wurden. Das Material im Bereich der Halde wurde vermutlich nur lose geschüttet und nicht verdichtet. Inzwischen sind Verformungen („Ausbauchungen“) an den Wänden der Bestandsgebäude auf dem Untersuchungsgelände erkennbar.

Auf der Halde, in einer Ecke zwischen Wohnhaus und Scheune, wurde zu einem dem Gutachter unbekannten Zeitpunkt, eine Trafostation errichtet. Im Zuge der Errichtung wurde die nördliche Wand des Wohngebäudes verstärkt, indem vor der bestehenden Wand eine weitere Betonwand errichtet und im oberen Bereich mit Stahlträgern gesichert wurde.

Bevor baulich etwas an den bestehenden Gebäuden verändert wird (Rückbau, etc.) sollte zunächst die Trafostation versetzt oder entsprechend gesichert werden.

Nach Rückbau der Gebäude ist die Böschung zur Halde durch Sicherungsmaßnahmen (Stützwände, Blocksatz, etc.) zu sichern. Alternativ ist die Böschung mit sehr flachem Böschungswinkel (< 30°) herzustellen.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Falls das Gebäude erhalten werden soll, muss die Stabilität der Gebäude, vor allem die Wände zur Halde bzw. zur Trafostation, durch einen Statiker geprüft werden.

4.2 Gründungsvorschlag

Für eine geplante neue Bebauung des Grundstückes empfehlen wir eine Gründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten. Die Fundamente sind einheitlich durch die Auffüllungen in die Hanglehme / Hangschutt zu gründen. Hierzu können, je nach Planung, Fundamentübertiefen von bis zu ca. 3,0 m notwendig werden.

Von einer Gründung mittels statisch bemessener Bodenplatte raten wir, aufgrund der unterschiedlich mächtigen Auffüllungen und der unzureichenden Verdichtung der Auffüllungen und den somit zu erwartenden Setzungsunterschieden ab.

Kennwerte für die Gründung der Fundamente im Hanglehm / Hangschutt

gemäß EC 7, DIN EN 1054:2010-12)

für ständige Bemessungssituation (BS-P)

- Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$[1]	420 kN/m²
- mittlere Setzungen	ca. 0,02 - 0,03 m
- Setzungsdifferenzen	ca. 0,01 m

nach alter DIN 1054:1976-11

- max. zul. Bodenpressung σ_{zul}	300 kN/m²

1 Der σR,d-Wert ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes und kein aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 sowie keine Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

5 Bodenmechanische Kenngrößen

5.1 Homogenbereiche nach DIN 18300

Entsprechend der DIN 18300:2015-08 geben wir für die anstehenden Böden die folgenden Homogenbereiche für den Erdaushub mittels Bagger an.

Werden weitere Erd-, Grund-, Durchpreß-, Verbaumaßnahmen, etc. erforderlich, sind ggf. andere Einteilungen der Homogenbereiche für Ausschreibungen gemäß VOB/C erforderlich.

	Homogenbereich A	**Homogenbereich B**	**Homogenbereich C**	**Homogenbereich D**
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Auffüllungen	Hanglehm	Hangschutt
Aushub nach DIN 18 300:2012-09 (alt)	BKL 1 + 4	BKL 3 – 4	BKL 4	BKL 3
Bodengruppen nach DIN 18196	OH	UL / UM /GU*/GU	UL / UM	GU / GU*
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	n.e.	weich - halbfest	halbfest - steif	n.e.
Korngrößenverteilung	n.n.	n.n.	n.n.	n.n
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	n.e.	mitteldicht	n.e.	mitteldicht
Wassergehalt nach DIN ISO 1789-1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n
Scherfestigkeiten	n.n	siehe 5.2	siehe 5.2	siehe 5.2
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	< 5%	< 5 %	< 5 %	5 – 10%
organischer Anteil nach DIN 18128	vorhanden	n.e.	n.e.	n.e.

n.n. nicht nachgewiesen
n.e. nicht erforderlich

<u>Hinweis:</u>

Sollen die nicht nachgewiesenen („n.n.“) Parameter mittels bodenmechanischen Laborversuchen bestimmt werden, kann durch unser Büro ein entsprechendes Angebot erstellt werden.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

5.2 Bodenkennwerte (cal) nach DIN 1055-2

Auffüllungen (UL, halbfeste Konsistenz)

Wichte erdfeucht	19,5 kN/m³
Wichte gesättigt	21,0 kN/m³
Wichte unter Auftrieb	11,0 kN/m³
Reibungswinkel	27,5°
Kohäsion, c`	5 kN/m²

Auffüllungen (UM, weiche Konsistenz)

Wichte erdfeucht	16,5 kN/m³
Wichte gesättigt	18,5 kN/m³
Wichte unter Auftrieb	8,5 kN/m³
Reibungswinkel	22,5°
Kohäsion, c`	2 kN/m²

Hanglehm (UL, halbfeste Konsistenz)

Wichte erdfeucht	19,5 kN/m³
Wichte gesättigt	21,0 kN/m³
Wichte unter Auftrieb	11,0 kN/m³
Reibungswinkel	27,5°
Kohäsion, c`	10 kN/m²

Hangschutt

Wichte erdfeucht	19,0 kN/m³
Wichte gesättigt	21,5 kN/m³
Wichte unter Auftrieb	11,5 kN/m³
Reibungswinkel	32,5°
Kohäsion, c`	2 kN/m²

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

6 Erdbautechnische Hinweise

6.1 Höhenkoten

Für etwaige Bauten liegen uns keine Planungshöhen vor. Da die EFH des bestehenden Wohnhauses und der Gartenbereich über dem Straßenniveau liegen, gehen wir davon aus, dass das Grundstück zunächst an das Niveau der Talstraße angeglichen wird.

6.2 Baugrubenaushub / Baugrubenböschungen

Bei einer geplanten Unterkellerung (Einbindung ca. 3,0 m unter GOK) ist das Rohplanum mit geeignetem Gerät nachzuverdichten.

Böschungen können bis in eine Tiefe von 3,0 m mit einem Böschungswinkel von 45° abgeböscht werden. Allerdings ist im nördlichen Teil des Grundstückes mit einem Verbau zu planen, da in diesem Bereich der bestehende Hang gesichert werden muss.

Die Böschungsflächen sind gegen Abspülungen und Auflockerungen mit einer reißfesten und UV-beständigen Folie abzuhängen. Die Folie ist mit Erdnägeln und Holzleisten an der Böschungswand zu fixieren.

Am Böschungsfuß ist ein Arbeitsraum von mind. 0,50 m freizuhalten. Nach DIN 4124 sind Verkehrslasten und Baumaterial bis zu 12 t Lasten 1 m und > 12 t Lasten 2 m von der Böschungskante fernzuhalten.

6.3 Unterbau der Bodenplatte

Als Bodenplattenunterbau schlagen wir eine 0,2 m mächtige Schottertragschicht aus kapillarbrechendem Material vor.

6.4 Frostsicherheit

Auf eine frostsichere Gründung ist zu achten.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

6.5 Drainagemaßnahmen

Zum Schutz gegen eindringendes Hangwasser in den ehemaligen Arbeitsraum und den Unterbau der Bodenplatte ist eine Ringdränage zu verlegen.

Beim Verlegen des Dränagesystems ist auf eine ausreichende Tiefenlage zu achten. Die Oberkante der Dränrohre soll allseits unter der Bodenplattenunterkante verlegt werden. Die Dränrohre sind in Dränkies zu legen. Zur Erhaltung der Filterstabilität zwischen Dränkies und anstehendem Boden schlagen wir vor, ein Filtervlies vorzusehen.

6.6 Erdbebenzone

Nach der Karte der Erdbebenzonen für Baden Württemberg des Innenministeriums (2005-04), Maßstab 1 : 350.000 liegt das Untersuchungsgebiet innerhalb Erdbebenzone 1 und der Untergrundklasse R.

6.7 Verwertung von Aushubmaterial

In Hinsicht einer möglichen Verwertung ist das Aushubmaterial, repräsentiert durch die Probe „MP Auffüllungen“ (siehe Tabelle 7), als Material (größer) **> Z2** gemäß der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg [2] einzustufen. Ausschlaggebender Parameter ist der Arsen-Gehalt im Eluat.

Das zukünftige Aushubmaterial kann nicht verwertet werden und muss auf einer Deponie entsorgt werden. Bei einer Entsorgung auf einer Deponie ist das Material in die Deponieklasse **DK III** einzustufen.

Im Fall einer Entsorgung von Auffüllungen empfehlen wir, auf dem Gelände die Anlage von Haufwerken mit einer anschließenden Probenahme und Analytik gem. VwV Boden bzw. DepV durchzuführen. Aufgrund der Einführung der Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009 sind für eine Entsorgung von Auffüllungen und Bodenmaterial auf einer Deponie weitere Untersuchungen (Probennahmen aus Haufwerken, weiterführende Laboranalysen) erforderlich.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Der Untersuchungsumfang richtet sich hierbei nach Masse, Herkunft und Zusammensetzung des Materials und wird von den jeweiligen Deponiebetreibern vorgegeben.

Aufgrund der Zusammensetzung des Materials und der erhöhten Gehalte an Arsen und den Schwermetallen ist mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen.

7 Bewertung der umwelttechnischen Untersuchung

7.1 Grundlagen

Die folgende Bewertung erfolgt auf der Grundlage des Bundes-Bodenschutz-Gesetzes (BBodSchG) vom 17.03.1998 in der Fassung vom 9.12.2004 in Verbindung mit der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 in der Fassung vom 23.12.2004 [10] .

Ergänzend hierzu wird zur Beurteilung der Analyseergebnisse der Bodenluft die VwV Orientierungswerte [3] sowie der Feststoffgehalte die VwV Boden [2] herangezogen.

Nach BBodSchV erfolgt die Gefährdungsabschätzung getrennt für die Wirkungspfade „Boden-Mensch“[2] incl. Pfad Boden(-luft)-Innenraumluft-Mensch, „Boden-Nutzpflanzen“[3] und „Boden-Grundwasser“.

Hierbei ist zu beachten, dass nicht nur die derzeitige Nutzung, sondern auch eine zukünftig mögliche Nutzung zu berücksichtigen ist.

In der BBodSchV sind für diese Wirkungspfade – abhängig von der Nutzung des Grundstückes - Prüfwerte und z. T. Maßnahmenwerte angegeben.

2 Direkter Kontakt von Menschen mit Boden; unterschieden wird zwischen Kinderspielflächen, wohnwirtschaftliche Nutzung mit Garten, Park- und Freizeitanlagen und Industrie-/Gewerbeflächen

3 Hausgarten-, Kleingarten- und sonstigen Gartenflächen sowie bei landwirtschaftlicher Nutzung

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Der Wirkungspfad „Boden-Nutzpflanze“ ist im vorliegenden Fall aufgrund der geplanten wohnwirtschaftlichen Nutzung untergeordnet relevant.

Der Wirkungspfad „Boden-Mensch“ ist bei der geplanten Nutzung relevant und wird anhand der Untersuchung der Bodenluft und der Flächenproben bei der Bewertung berücksichtigt.

Da das Untersuchungsgelände bisher nur wohnwirtschaftlich genutzt wurde und weiterhin eine wohnwirtschaftliche Nutzung geplant ist, ist der Wirkungspfad „Boden-Grundwasser“ nur untergeordnet relevant. Er wird über die Entnahme von Bodenluftproben und Feststoffproben im Bereich des Öltanks bewertet.

Zur ersten generellen Einschätzung des vorhandenen Schadstoffpotentials im Boden werden bei den „nicht-flüchtigen Stoffen“ die gemessenen Feststoffgehalte den Vorsorgewerten der BBodSchV gegenübergestellt. Bei Fehlen eines Vorsorgewertes in der BBodSchV werden ersatzweise die Zuordnungswerte Z0 der VwV Boden [2] herangezogen. Bei Unterschreitung der Vorsorge-/Z0-Werten ist der Boden selbst am Messpunkt als „unbelastet“ zu bezeichnen. Zusätzliche chemische Untersuchungen im Eluat sind für diese Bodenproben nicht erforderlich.

Für leichtflüchtige Schadstoffe (BTEX) erfolgt die Bewertung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser anhand der Messergebnisse in der Bodenluft nach Kapitel 1.3 der VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg [3].

Gemäß [3] wird bei Bodenluftgehalten an leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (LCKW) von größer 10 mg/m³ in der Regel von einer Grundwassergefährdung ausgegangen, welche einen weiteren Handlungsbedarf erforderlich macht. In der gutachterlichen Praxis wird dieser Orientierungswert üblicherweise auch für BTEX herangezogen.

Nach BBodSchV ist dann eine „Sickerwasserprognose“ zu erstellen, wenn Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass von einer altlastverdächtigen Fläche oder einer Verdachtsfläche Gefahren für das Grundwasser ausgehen.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

7.2 Bewertung des Wirkungspfades Boden – Mensch

7.2.1 Boden(-luft)-Innenraumluft-Mensch

Gemäß Tabelle 4 lagen die gemessenen Gehalte an leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX) und leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) jeweils unterhalb der jeweiligen laboranalytischen Bestimmungsgrenze (nicht nachweisbar) und damit deutlich unterhalb des Orientierungswertes von 10 mg/m³ nach [3].

Die Messwerte der durchgeführten Bodenluftuntersuchungen liegen somit in einem „unbedenklichen“ Bereich.

Die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen in Hinsicht des Wirkungspfades Boden – Mensch (Expositionspfad Innenraumluft „Anreicherung in geschlossenen Räumen“) ergeben keinen weiteren Handlungsbedarf.

7.2.2 Boden – Mensch (orale und dermale Schadstoffaufnahme)

Auf Grundlage der in Tabelle 5 zusammengefassten Ergebnisse wurden in beiden entnommenen Flächenproben die Vorsorgewerte für die Parameter Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polychlorierte Biphenyle (PCB) und Nickel eingehalten. Bei allen weiteren untersuchten Parametern (polycyclischen aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Arsen, Blei, Chrom, Quecksilber, Thallium und Zink) werden die Vorsorgewerte überschritten.

Bei den Parametern Arsen, Blei und Benzo(a)pyren (Bestandteil des Summenparameters PAK; einstufungsrelevant für den Wirkungspfad Boden-Mensch) werden in beiden Bodenhorizonten die Prüfwerte für Kinderspielflächen überschritten. Bei dem Parameter Arsen wird der Prüfwert für Kinderspielflächen um das 15-fache überschritten. Zudem werden auch die Prüfwerte für Wohngebiete bei diesen Parametern überschritten.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Bei dem Parameter Cadmium liegt bei einer reinen Aufenthaltsfläche für Kinder keine Prüfwertüberschreitung vor. Da allerdings anzunehmen ist, dass bei einer zukünftigen wohnrechtlichen Nutzung auch ein Nutzgarten angelegt werden könnte, muss für den Parameter Cadmium der Wert 2 mg/kg als Prüfwert herangezogen werden. In diesem Fall liegt für den Parameter Cadmium ebenfalls eine Prüfwertüberschreitung vor.

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen in Hinsicht des Wirkungspfades Boden – Mensch (Expositionspfad „orale und dermale Schadstoffaufnahme“) ergeben bei einem Rückbau und Neubebau der Fläche einen weiteren Handlungsbedarf.

7.3 Bewertung des Wirkungspfades Boden – Nutzpflanze

Gemäß der BBodSchV sollen zur Beurteilung des Wirkungspfades „Boden – Nutzpflanze“ flächige Proben aus den Bodenhorizonten 0-30 cm und 30-60 cm entnommen werden.

Da bei dem derzeitigen Planungsstand nicht sicher ist, ob auf dem Grundstück ein Nutzgarten angelegt werden wird, wurde auf eine Beprobung des Bodenhorizontes 30-60 cm verzichtet. Zur Bewertung des Wirkungspfades werden die Analyseergebnisse der flächigen Oberbodenproben in der Tiefe 10-30 cm herangezogen.

Bei den Parametern Arsen und Benzo(a)pyren, im Königswasseraufschluss analysiert, werden die Prüfwerte der BBodSchV [10] überschritten.

Da im gesamten Gartenbereich unter dem Oberboden Auffüllungen anstehen, ist davon auszugehen, dass auch im Bodenhorizont 30-60 cm Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze überschritten werden.

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen in Hinsicht des Wirkungspfades Boden – Nutzpflanze ergeben bei einem Rückbau und Neubebau der Fläche einen weiteren Handlungsbedarf.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

7.4 Bewertung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser

Bodenluft

Gemäß Tabelle 4 liegen die Messwerte in den Bodenluftproben für das Umfeld der Bohrungen mit Gehalten an BTEX und LHKW unterhalb der laboranalytischen Bestimmungsgrenze und somit unter dem „Orientierungswert“ der VwV [3] von 10 mg/m³.

Bodenproben

Gemäß Tabelle 6 wurde in der untersuchten Probe im Bereich des Öltanks kein MKW-Gehalt (Messwert liegt unterhalb der laboranalytischen Bestimmungsgrenze von 50 mg/kg) ermittelt.

Auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen und der Untersuchungen bzgl. Mineralölkohlenwasserstoffe im Bereich des Öltanks ist in Hinsicht des Wirkungspfades Boden – Grundwasser im untersuchten Bereich kein weiterer Handlungsbedarf abzuleiten.

Sickerwasserprognose:

Gehen von einer Verdachtsfläche Gefahren für das Grundwasser aus, ist zur Bewertung gemäß § 4 Abs. 3 BBodSchV eine Sickerwasserprognose zu erstellen. Diese Betrachtung ist im vorliegenden Fall aufgrund der Analysenergebnisse nicht erforderlich.

7.5 Vorschläge zur weiteren Vorgehensweise

Gemäß der BBodSchV sollen Orientierende Untersuchungen feststellen, *„... ob der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt ist oder ein hinreichender Verdacht im Sinne von § 9 Abs. 2 Satz 1 des BBodSchG besteht“*.

Bei den durchgeführten „Umwelttechnischen Untersuchungen“ wurden im Oberboden Schadstoffgehalte festgestellt, die die Prüfwerte BBodSchV für die Wirkungspfade „Boden – Mensch“ und „Boden – Nutzpflanze“ überschreiten.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Die Untersuchungen ergaben, dass aufgrund der Schadstoffgehalte in den Auffüllungen eine „schädliche Bodenveränderung“ auf dem Flurstück vorhanden ist.

Zur weiteren Vorgehensweise ergeben sich, je nach geplanter Nutzung des Flurstücks unterschiedliche Vorgehensweisen. Die unterschiedlichen Varianten werden im Folgenden beschrieben. Bei allen Varianten muss der Hinweis am Ende der Ausführungen beachtet werden.

1. **Variante:**

   Es wird baulich nichts auf dem Grundstück verändert und das Gelände wird mit dem bestehenden Haus und Garten weitergenutzt.

   Empfehlungen:

   Seitens des Gutachters wird empfohlen im bestehenden Gartenbereich eine ganzjährige Vegetationsbedeckung (Rasenfläche bzw. Ziergarten mit geschlossener Pflanzendecke) anzulegen.

   Falls der Gartenbereich als Aufenthaltsfläche für spielende Kinder genutzt werden soll, empfehlen wir, aufgrund der erhöhten Arsen-, Blei- und Benzo(a)pyren-Gehalte die obersten 35 cm des Oberbodens auszuheben und den Bereich mit unbelasteten Oberbodenmaterial aufzufüllen.

   Sollen im Gartenbereich Nahrungspflanzen angebaut werden, wird empfohlen, die obersten 60 cm des Bodens durch unbelastetes Oberbodenmaterial auszutauschen. Falls kein Bodenaustausch erfolgen soll, sollte bei den Nahrungspflanzen darauf geachtet werden, dass keine Pflanzen angebaut werden, die bevorzugt Arsen und Blei aus dem Boden aufnehmen (Anbaubeschränkungen).

2. **Variante:**

   Die bestehende Bebauung wird rückgebaut und das Gelände anschließend wieder einer wohnwirtschaftlichen Nutzung zugeführt

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Vorgehensweise:

Erfahrungsgemäß nimmt das Baufeld einer neuen Bebauung mehr Raum ein als die Altbebauung auf dem Flurstück. Daher ist davon auszugehen, dass die mögliche Grünfläche bei einer neuen Bebauung deutlich geringer ausfällt als die derzeit bestehende Gartenfläche. Zudem ist davon auszugehen, dass nach Rückbau der Bestandsbebauung das Grundstück zunächst eingeebnet wird. Die Oberfläche im derzeitigen Gartenbereich parallel zur Talstraße (L 536) liegt zwischen 0,6 bis 1,0 m über dem Niveau der Talstraße. In nördlicher Richtung steigt die Grundstücksoberfläche im Bereich des Gartens zusätzlich an, so dass sich im Gartenbereich ein Höhenunterschied zwischen dem südlichen Gartenbereich zum nördlichen Gartenbereich unterhalb des Hangfuß von ca. 0,6 m ergibt.

Um eine ebene Oberfläche auf dem Niveau der Talstraße zu schaffen, sind im derzeitigen Gartenbereich zwischen 1,0 m und 1,6 m der vorhandenen Auffüllungen abzuschieben. Nach dieser Maßnahme sind weiterhin Auffüllungen an der Geländeoberfläche, da im Gartenbereich Auffüllungen mit einer Mächtigkeit bis 2,4 m angetroffen wurden.

Sollte bei der zukünftigen Nutzung ein Garten (Aufenthaltsbereich) angelegt werden, so ist auf jeden Fall der Oberboden bis 35 cm u. GOK auszutauschen. Da davon auszugehen ist, dass die erhöhten Gehalte an Arsen, Blei, Cadmium und Benzo(a)pyren auf die Auffüllungen mit Abraummaterial des Bergwerkes zurückzuführen sind.

Soll zusätzlich ein Nutzgarten für Gemüseanbau angelegt werden, ist der Bodenhorizont von 0 bis 60 cm unterhalb der neu angelegten Geländeoberfläche auszutauschen.

3. Variante

Die bestehende Bebauung wird zurückgebaut und auf der Fläche wird ein Parkplatz angelegt.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Vorgehensweise:

Falls das Gelände zukünftig nicht mehr wohnwirtschaftlich genutzt wird, sondern zu einer Parkplatzfläche umgebaut werden soll, muss die Fläche nach dem Rückbau der Gebäude eingeebnet werden. Hierfür steht prinzipiell die Möglichkeit zur Verfügung, die Auffüllungen aus dem Bereich des Gartens auf der Gesamtfläche zu verteilen. Dadurch ergibt sich eine neue Geländehöhe über dem Straßenniveau der Talstraße. Alternativ kann das Material im Bereich des Gartens abgeschoben und entsorgt werden. Dadurch wird die neue Geländeoberfläche auf Straßenniveau angelegt werden. In beiden Fällen muss ein Planum für die Parkplatzfläche hergestellt werden.

Falls der Parkplatz auf Straßenniveau angelegt werden soll, müssen hierfür unter der neuen Geländeoberfläche (geplante Parkplatzfläche) die nächsten 50 cm ausgehoben werden. Anschließend muss das Planum der vorhandenen Auffüllungen mit einem Kalk-Zement-Gemisch verbessert werden. Danach ist der Schotterunterbau für die Parkplatzfläche einzubringen, sowie die Asphaltfläche herzustellen.

Falls die Auffüllungen aus dem Gartenbereich flächig auf dem Grundstück aufgebracht werden sollen, müssen sie vor dem Einbau ebenfalls mit einem Kalk-Zement-Gemisch verbessert und anschließend lagenweise eingebaut werden. Nach dem Einbau der Auffüllungen ist der Unterbau für die Parkplatzfläche herzustellen.

Hinweis: Falls die Entscheidung zu Gunsten der 1. Variante (Bestehende Bebauung bleibt erhalten) getroffen wird, sollte die Stabilität der Gebäude durch einen Statiker geprüft werden.

Falls es zu der Ausführung der 2. oder 3. Variante kommt, muss die Abraumhalde hinter dem Grundstück zunächst gesichert werden (Hangsicherung). Zudem sollte das Trafohaus auf der Halde aus Sicherheitsgründen versetzt werden. Erst wenn diese Arbeiten durchgeführt sind, können die bestehenden Gebäude rückgebaut werden.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

8 Anmerkungen

Die dargestellte Baugrundsituation beruht auf einer Interpolation von punktuellen Aufschlüssen.

Vor Baubeginn, im Rahmen einer weiteren Planung, muss mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden, welche Variante vor Ort verwirklicht werden soll. Dabei geht es auch um die Bauausführung, die Sicherung des Hanges, etc.

Abweichungen sind aufgrund der punktuellen Aufschlüsse nicht ausgeschlossen und müssen dem Gutachter sofort angezeigt werden.

Das vorliegende Gutachten ist allgemein gültig und kann ein Einzelgutachten für die konkrete Planung nicht ersetzen.

Beim Ausheben des Rohplanums ist zur Abnahme des Gründungsbodens der Gutachter hinzuzuziehen.

Das Material für einen eventuellen Boden- bzw.- Niveaugleich ist vom Gutachter auf seine Eignung hin zu überprüfen.

Wir empfehlen, die Tragfähigkeit des Rohplanums für die Verkehrsflächen und die Verdichtung des eingebauten Straßenunterbaues mittels Lastplatten-druckversuche (LPDV) überprüfen zu lassen.

Der Gutachter ist frühzeitig in die weitere Ausführungsplanung mit einzube-ziehen. Treten im Verlauf der Bauarbeiten Unregelmäßigkeiten auf oder kün-digen sich Schäden in der Baugrube oder in der Nachbarschaft an, so ist der Gutachter sofort zu verständigen.

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Bei Planungsänderungen und Abweichungen von den im Gutachten gemachten Aussagen und Vorschlägen muss mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

Das Gutachten darf nur als Gesamtes an Dritte weitergegeben werden. Bei der Weitergabe von einzelnen Kapiteln oder Anlagen besteht die Gefahr einer Fehlinterpretation.

J. Schön, Dipl.-Geol. M. Leibing, Dipl.-Geol.

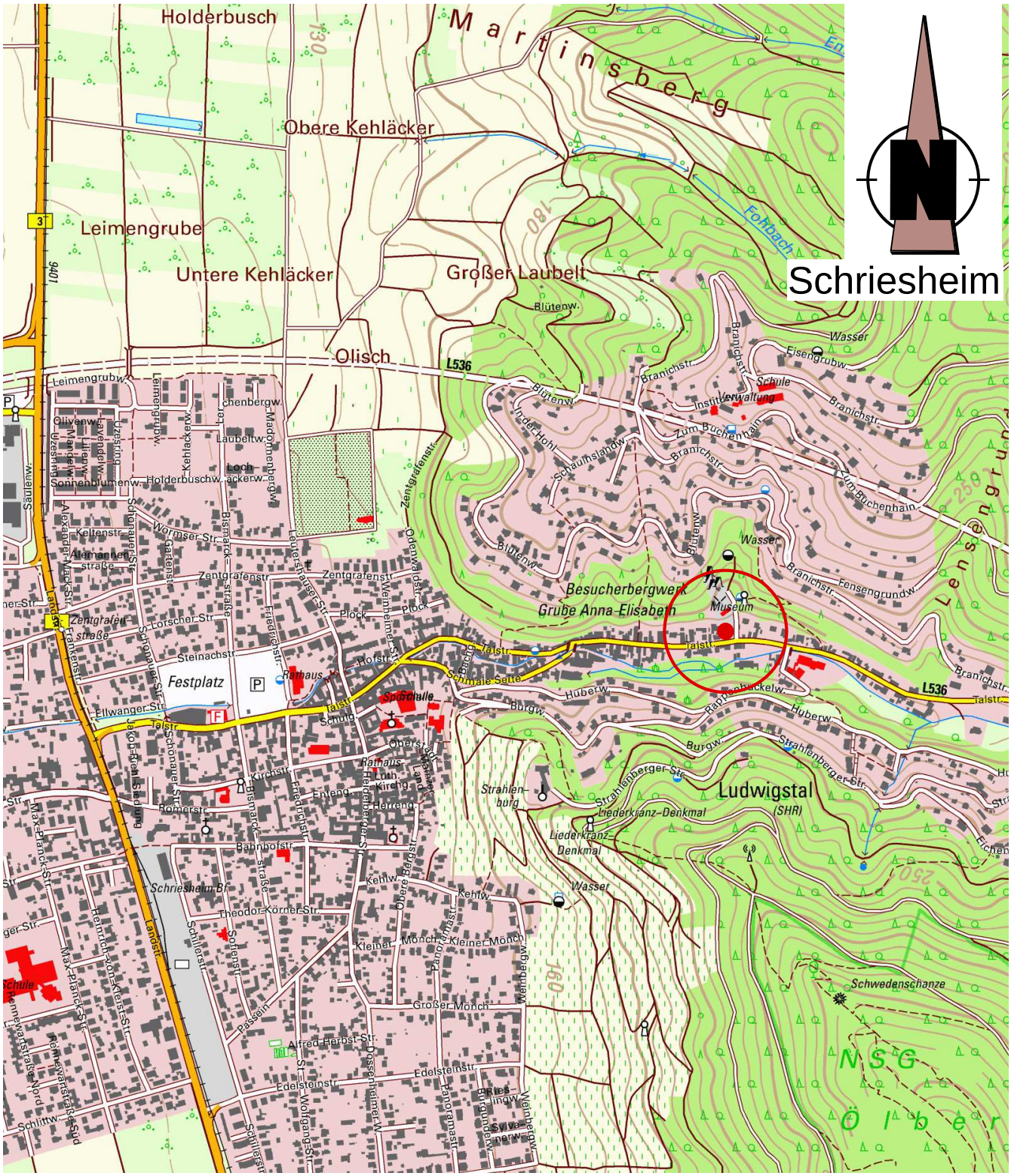
Y. Wolter, M. Sc. Geow.

ANLAGEN

ANLAGE 1

Lagepläne **2 Pläne**

Anlage 1.1: Geographische Lage des Untersuchungsgebietes
Anlage 1.2: Geographische Lage des Untersuchungsgebietes



Untersuchungsgebiet

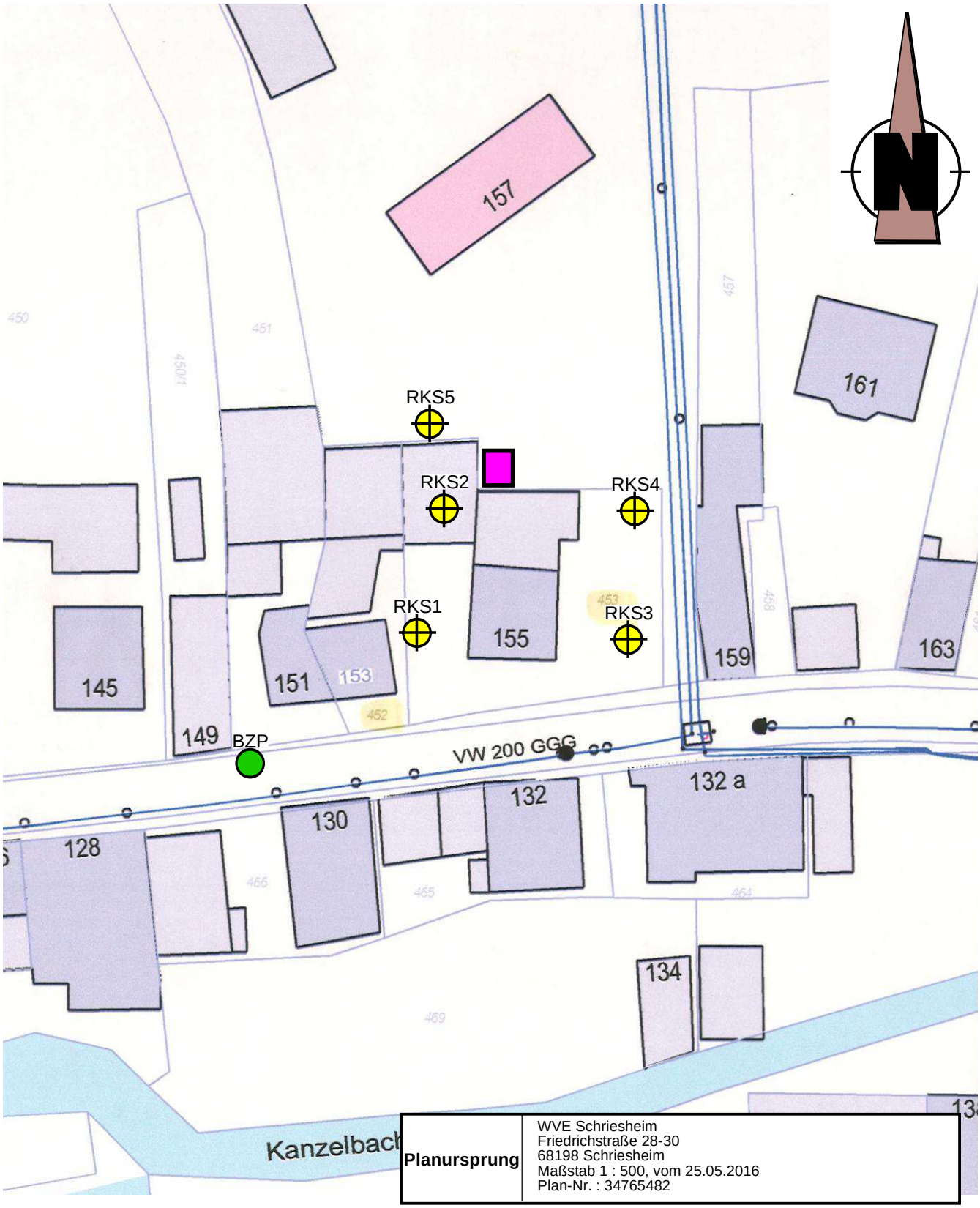
TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0
FAX: 07261 / 9211 - 22

Schriesheim, Talstraße 155
- orientierende Baugrund- und umwelttechnische Untersuchung -
Geographische Lage des Untersuchungsgebietes

gezeichnet: Y. Wolter / 14.06.2016	Anlage-Nr.: **1.1**
Maßstab: 1 : 10.000	Projekt-Nr.: A(E) 16421



Planursprung	WVE Schriesheim Friedrichstraße 28-30 68198 Schriesheim Maßstab 1 : 500, vom 25.05.2016 Plan-Nr. : 34765482

Legende

RKS1 — Kleinrammbohrung

BZP — Bezugspunkt:
OK Kanaldeckel
= 133,72 m ü. NN

Trafostation

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0
FAX: 07261 / 9211 - 22

Schriesheim, Talstraße 155
- orientierende Baugrund- und umwelttechnische Untersuchung -
Lageplan der Bohransatzpunkte

gezeichnet: Y. Wolter / 14.06.2016	Anlage-Nr.: **1.2**
Maßstab: 1 : 500	Projekt-Nr.: A(E) 16421

ANLAGE 2

Schichtenverzeichnisse nach DIN 4023 **5 Seiten**

Töniges GmbH, Kleines Feldlein 4, 74889 Sinsheim

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: Bericht: AZ: ***A(E) 16421***

Bauvorhaben: ***Schriesheim, Talweg 155***

Bohrung Nr.: ***RKS 1*** / Blatt ***1***

Datum: ***02.06.2016***

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a) ***Asphalt***							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) ***Asphalt***	h)	i)				
1,00	a) ***Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig***				***BKL 4*** ***Ruhewasserspiegel 2,62 m u.GOK (02.06.2016)***			
	b) ***kiesig = Sandsteinbruchstücke, Ziegelbruchstücke***							
	c) ***steif***	d)	e) ***braun***					
	f)	g) ***Auffüllung***	h) ***UM***	i)				
2,90	a) ***Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig***				***BKL 4***			
	b) ***kiesig = gerundete Kiese, Sandsteinbruchstücke***							
	c) ***steif bis weich***	d)	e) ***braun***					
	f)	g) ***Auffüllung***	h) ***UM***	i)				
3,90	a) ***Kies, sandig, schluffig***				***BKL 3***			
	b) ***kiesig = Sandsteinbruchstücke, Granitgrus***							
	c) ***mitteldicht***	d)	e) ***grau-braun***					
	f)	g) ***Auffüllung***	h) ***GU***	i)				
3,91	a) ***Bohrhindernis***							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Töniges GmbH, Kleines Feldlein 4, 74889 Sinsheim

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: Bericht: AZ: ***A(E) 16421***

Bauvorhaben: ***Schriesheim, Talweg 155***

Bohrung Nr.: ***RKS 2*** / Blatt ***1*** — Datum: ***02.06.2016***

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,03	a) ***Beton***							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) ***Beton***	h)	i)				
1,00	a) ***Schluff, feinsandig, schwach tonig***				***BKL 4***			
	b)							
	c) ***halbfest***	d)	e) ***braun***					
	f)	g) ***Auffüllung***	h) ***UL***	i)				
2,90	a) ***Schluff, feinsandig, schwach tonig***				***BKL 4***			
	b)							
	c) ***halbfest***	d)	e) ***braun***					
	f)	g) ***Hanglehm***	h) ***UL***	i)				
3,40	a) ***Kies, stark schluffig, feinsandig***							
	b) ***kiesig = Granit***							
	c) ***mitteldicht bis dicht***	d)	e) ***braun***					
	f)	g) ***Hangschutt***	h) ***GU,GU⁻***	i)				
3,41	a) ***Bohrhindernis***							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Töniges GmbH, Kleines Feldlein 4, 74889 Sinsheim

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: Bericht: AZ: ***A(E) 16421***

Bauvorhaben: ***Schriesheim, Talweg 155***

Bohrung Nr.: ***RKS 3*** / Blatt ***1***

Datum: ***02.06.2016***

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) ***Schluff, stark organisch***				***BKL 1-4***			
	b) ***Oberboden***							
	c)	d)	e) ***dkl.braun***					
	f)	g) ***Mutterboden***	h)	i)				
1,00	a) ***Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig***				***BKL 4***			
	b)							
	c) ***steif***	d)	e) ***graubraun***					
	f)	g) ***Auffüllung***	h) ***UM***	i)				
2,70	a) ***Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig***				***BKL 3-4***			
	b) ***kiesig = Granitgrus***							
	c) ***steif bis weich***	d)	e) ***braun***					
	f)	g) ***Auffüllung***	h) ***UM***	i)				
3,40	a) ***Schluff, stark feinsandig, kiesig***				***BKL 3-4***			
	b) ***kiesig = Granitgrus***							
	c) ***mitteldicht bis dicht***	d)	e) ***rot-graubraun***					
	f)	g) ***Hanglehm***	h) ***UM,SU¯***	i)				
3,41	a) ***Bohrhindernis***							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Töniges GmbH, Kleines Feldlein 4, 74889 Sinsheim

	S c h i c h t e n v e r z e i c h n i s für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: Bericht: AZ: ***A(E) 16421***

Bauvorhaben: ***Schriesheim, Talweg 155***

Bohrung Nr.: ***RKS 4*** / Blatt ***1*** — Datum: ***02.06.2016***

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) ***Schluff, stark organisch, schwach feinsandig, schwach tonig***				***BKL 1-4***			
	b) ***Oberboden***							
	c)	d)	e) ***dkl.braun***					
	f)	g) ***Mutterboden***	h) ***OH***	i)				
0,60	a) ***Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig***				***BKL 4***			
	b) ***kiesig = Ziegelsteinbruchstücke***							
	c) ***steif***	d)	e) ***grau-braun***					
	f)	g) ***Auffüllung***	h) ***UM***	i)				
2,00	a) ***Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig***				***BKL 4***			
	b) ***kiesig = Ziegelsteinbruchstücke***							
	c) ***steif***	d)	e) ***braun***					
	f)	g) ***Auffüllung***	h) ***UL***	i)				
2,50	a) ***Schluff, stark kiesig, feinsandig***				***BKL 3-4***			
	b) ***kiesig = Granitgrus***							
	c) ***halbfest***	d)	e) ***braun***					
	f)	g) ***Auffüllung***	h) ***UM,GU‾***	i)				
3,50	a) ***Schluff, stark kiesig, sandig***				***BKL 3-4***			
	b) ***kiesig = Granitgrus***							
	c) ***mitteldicht bis dicht***	d)	e) ***grau-braun***					
	f)	g) ***Hanglehm/Hangschutt***	h) ***UL,GU‾***	i)				

[1]) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Töniges GmbH, Kleines Feldlein 4, 74889 Sinsheim

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: Bericht: AZ: ***A(E) 16421***

Bauvorhaben: ***Schriesheim, Talweg 155***

Bohrung Nr.: ***RKS 5*** / Blatt ***1***

Datum: ***02.06.2016***

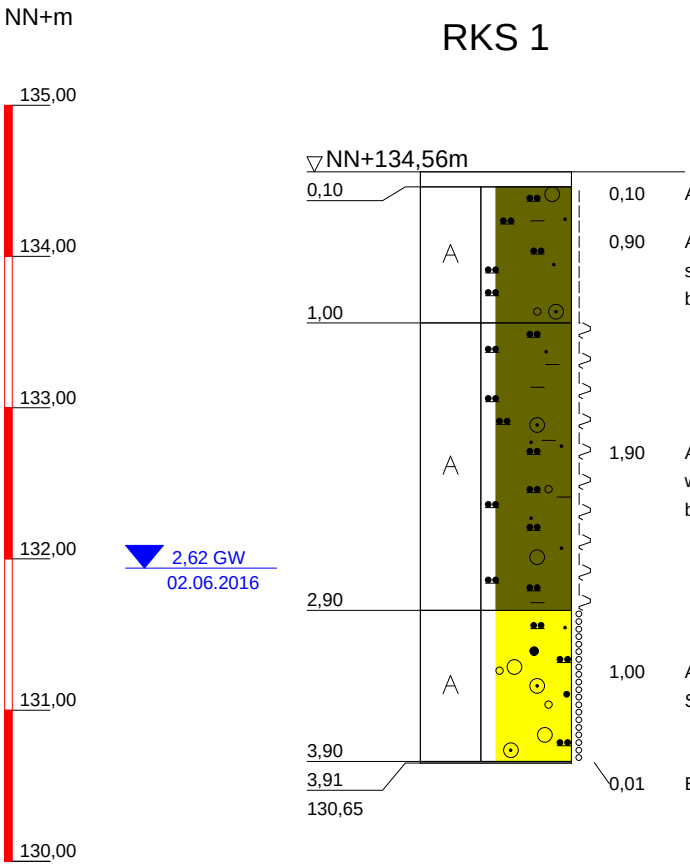
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m Unterkante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) ***Sand, stark organisch, schwach feinsandig***				***BKL 1***			
	b) ***Oberboden***							
	c) ***locker***	d)	e) ***dkl.braun***					
	f)	g) ***Mutterboden***	h) ***OU***	i)				
1,00	a) ***Sand, stark kiesig, schwach schluffig***				***BKL 3-4***			
	b) ***kiesig = Granitgrus***							
	c) ***locker***	d)	e) ***grau***					
	f)	g) ***Auffüllung***	h) ***SU***	i)				
4,00	a) ***Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig***				***BKL 4***			
	b) ***kiesig = Granitgrus***							
	c) ***halbfest bis steif***	d)	e) ***braun***					
	f)	g) ***Auffüllung***	h) ***UL***	i)				
6,00	a) ***Schluff, feinsandig, tonig***				***BKL 4***			
	b)							
	c) ***steif bis halbfest***	d)	e) ***braun***					
	f)	g) ***Hanglehm***	h) ***UL***	i)				
6,30	a) ***Kies, sandig, schluffig***				***BKL 3-4***			
	b) ***kiesig = Granitgrus***							
	c) ***mitteldicht bis dicht***	d)	e) ***braun***					
	f)	g) ***Hangschutt***	h) ***GU***	i)				
6,31	a) ***Bohrhindernis***							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1]) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

ANLAGE 3

Bohrprofile nach DIN 4023 **5 Seiten**

RKS 1



0,10	Asphalt
0,90	Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig), steif, (UM), kiesig = Sandsteinbruchstücke, Ziegelbruchstücke, braun
1,90	Auffüllung (Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig), steif bis weich, (UM), kiesig = gerundete Kiese, Sandsteinbruchstücke, braun
1,00	Auffüllung (Kies, sandig, schluffig), mitteldicht, (GU), kiesig = Sandsteinbruchstücke, Granitgrus, grau-braun
0,01	Bohrhindernis

Töniges GmbH
Beratende Geol. und Ing.
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

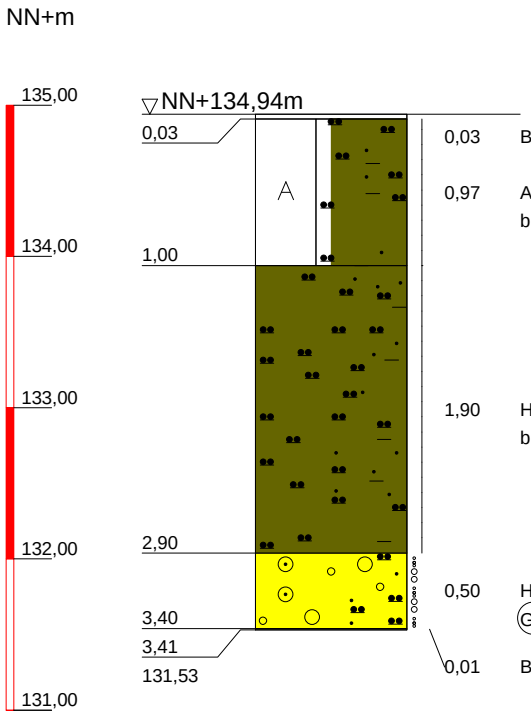
Bauvorhaben:
Schriesheim, Talweg 155

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:
Projekt-Nr: A(E) 16421
Datum: 02.06.2016
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: M. Leibing

Copyright © 1994-2010 IDAT GmbH - G:\DATEN\2016\A(E)16421 Schriesheim Talstraße 155\Profile\rks1.bop

RKS 2



0,03	Beton
0,97	Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig), halbfest, (UL), braun
1,90	Hanglehm, Schluff, feinsandig, schwach tonig, halbfest, (UL), braun
0,50	Hangschutt, Kies, stark schluffig, feinsandig, mitteldicht bis dicht, (GU), (GU), kiesig = Granit, braun
0,01	Bohrhindernis

Töniges GmbH
Beratende Geol. und Ing.
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

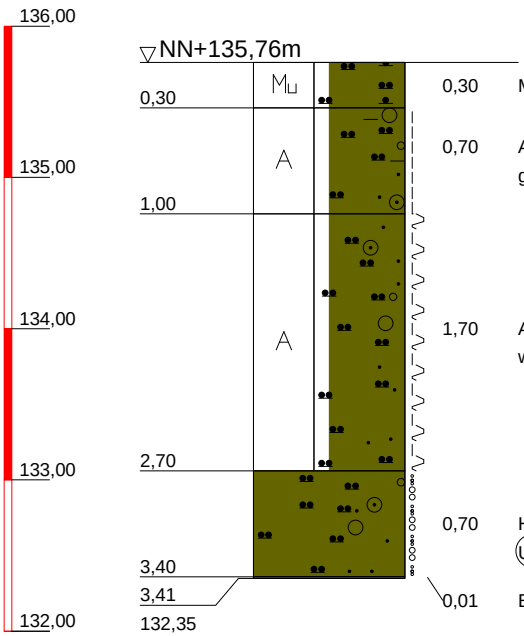
Bauvorhaben:
Schriesheim, Talweg 155

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:
Projekt-Nr: A(E) 16421
Datum: 02.06.2016
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: M. Leibing

Copyright © 1994-2010 IDAT GmbH - G:\DATEN\2016\A(E)16421 Schriesheim Talstraße 155\Profile\rks2.bop

RKS 3



0,30	Mutterboden (Schluff, stark organisch), Oberboden, dkl.braun
0,70	Auffüllung (Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig), steif, (UM), graubraun
1,70	Auffüllung (Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig), steif bis weich, (UM), kiesig = Granitgrus, braun
0,70	Hanglehm, Schluff, stark feinsandig, kiesig, mitteldicht bis dicht, (UM)(SU), kiesig = Granitgrus, rot-graubraun
0,01	Bohrhindernis

Töniges GmbH
Beratende Geol. und Ing.
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

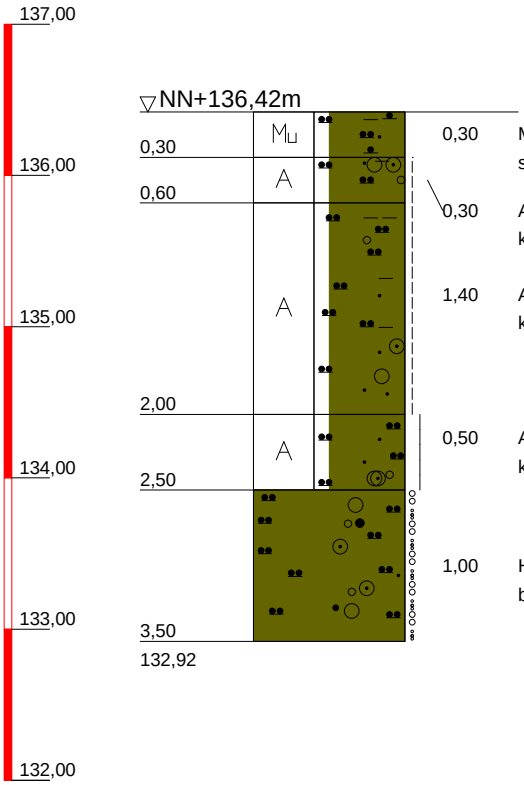
Bauvorhaben:
Schriesheim, Talweg 155

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:
Projekt-Nr: A(E) 16421
Datum: 02.06.2016
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: M. Leibing

Copyright © 1994-2010 IDAT GmbH - G:\DATEN\2016\A(E)16421 Schriesheim Talstraße 155\Profile\rks3.bop

RKS 4



0,30	Mutterboden (Schluff, stark organisch, schwach feinsandig, schwach tonig), (OH), Oberboden, dkl.braun
0,30	Auffüllung (Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig), steif, (UM), kiesig = Ziegelsteinbruchstücke, grau-braun
1,40	Auffüllung (Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig), steif, (UL), kiesig = Ziegelsteinbruchstücke, braun
0,50	Auffüllung (Schluff, stark kiesig, feinsandig), halbfest, (UM), (GU), kiesig = Granitgrus, braun
1,00	Hanglehm/Hangschutt, Schluff, stark kiesig, sandig, mitteldicht bis dicht, (UL), (GU), kiesig = Granitgrus, grau-braun

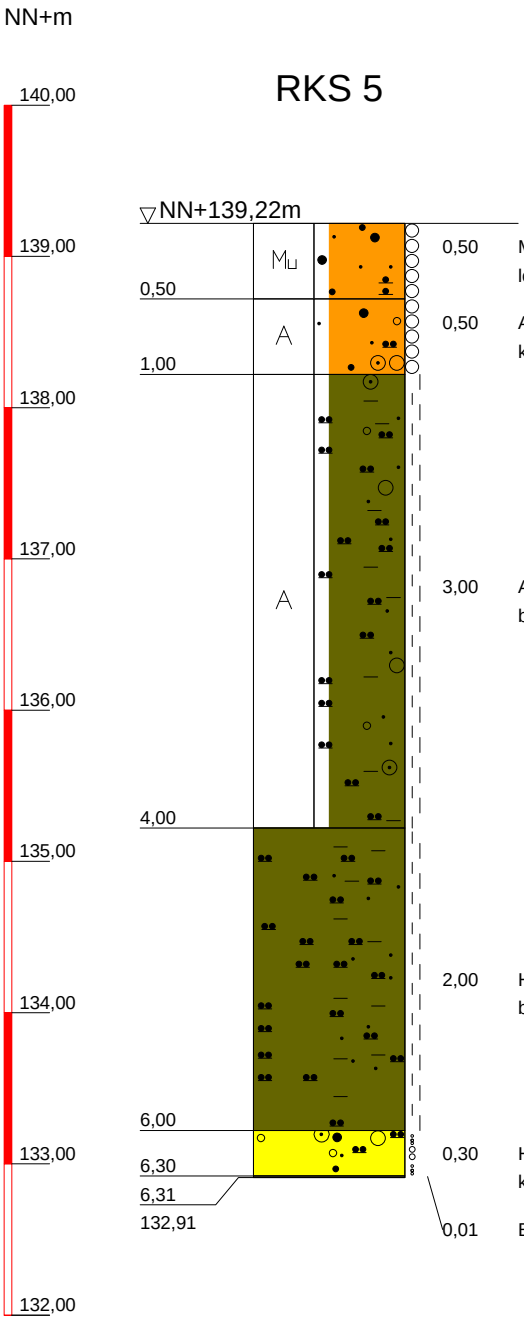
Töniges GmbH
Beratende Geol. und Ing.
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
Schriesheim, Talweg 155

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:
Projekt-Nr: A(E) 16421
Datum: 02.06.2016
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: M. Leibing

Copyright © 1994-2010 IDAT GmbH - G:\DATEN\2016\A(E)16421 Schriesheim Talstraße 155\Profile\rks4.bop



0,50	Mutterboden (Sand, stark organisch, schwach feinsandig), locker, (OU), Oberboden, dkl.braun
0,50	Auffüllung (Sand, stark kiesig, schwach schluffig), locker, (SU), kiesig = Granitgrus, grau
3,00	Auffüllung (Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig), halbfest bis steif, (UL), kiesig = Granitgrus, braun
2,00	Hanglehm, Schluff, feinsandig, tonig, steif bis halbfest, (UL), braun
0,30	Hangschutt, Kies, sandig, schluffig, mitteldicht bis dicht, (GU), kiesig = Granitgrus, braun
0,01	Bohrhindernis

Töniges GmbH
Beratende Geol. und Ing.
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
Schriesheim, Talweg 155

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:
Projekt-Nr: A(E) 16421
Datum: 02.06.2016
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: M. Leibing

Copyright © 1994-2010 IDAT GmbH - G:\DATEN\2016\A(E)16421 Schriesheim Talstraße 155\Profile\rks5.bop

ANLAGE 4

Analysenergebnisse **20 Seiten**

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

TÖNIGES GmbH
Ingenieurgeologisches Büro
Frau Yvonne Wolter
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: C. Bethge
Durchwahl: +49 6227 8 209 20
Fax: +49 6227 8 209 15
E-Mail: Charlotte.Bethge @wessling.de

Prüfbericht

Projekt: A (E) 16421 Schriesheim, Talstraße 155

Prüfbericht Nr. **CWA16-015527-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **08.06.2016**

Probe Nr.	**16-085526-01**
Eingangsdatum	03.06.2016
Bezeichnung	Bolu RKS 1
Probenart	Bodenluft
Probenahme	02.06.2016
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenmenge	3 Liter
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	06.06.2016
Untersuchungsende	08.06.2016

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			16-085526-01
Bezeichnung			Bolu RKS 1
Benzol	mg/m³	G	**<0,2**
Toluol	mg/m³	G	**<0,1**
Ethylbenzol	mg/m³	G	**<0,07**
m-, p-Xylol	mg/m³	G	**<0,07**
o-Xylol	mg/m³	G	**<0,07**
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m³	G	**-/-**

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			16-085526-01
Bezeichnung			Bolu RKS 1
Vinylchlorid	mg/m³	G	**<0,7**
1,1-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,07**
Dichlormethan	mg/m³	G	**<0,7**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,07**
Trichlormethan	mg/m³	G	**<0,07**
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	G	**<0,03**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015527-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **08.06.2016**

Probe Nr.			16-085526-01
Tetrachlormethan	mg/m³	G	**<0,07**
1,2-Dichlorethan	mg/m³	G	**<0,07**
Trichlorethen	mg/m³	G	**<0,03**
Tetrachlorethen	mg/m³	G	**<0,03**
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,7**
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m³	G	**-/-**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015527-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **08.06.2016**

Probe Nr.	**16-085526-02**
Eingangsdatum	03.06.2016
Bezeichnung	Bolu RKS 2
Probenart	Bodenluft
Probenahme	02.06.2016
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenmenge	3 Liter
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	06.06.2016
Untersuchungsende	08.06.2016

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			16-085526-02
Bezeichnung			Bolu RKS 2
Benzol	mg/m³	G	**<0,2**
Toluol	mg/m³	G	**<0,1**
Ethylbenzol	mg/m³	G	**<0,07**
m-, p-Xylol	mg/m³	G	**<0,07**
o-Xylol	mg/m³	G	**<0,07**
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m³	G	**-/-**

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			16-085526-02
Bezeichnung			Bolu RKS 2
Vinylchlorid	mg/m³	G	**<0,7**
1,1-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,07**
Dichlormethan	mg/m³	G	**<0,7**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,07**
Trichlormethan	mg/m³	G	**<0,07**
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	G	**<0,03**
Tetrachlormethan	mg/m³	G	**<0,07**
1,2-Dichlorethan	mg/m³	G	**<0,07**
Trichlorethen	mg/m³	G	**<0,03**
Tetrachlorethen	mg/m³	G	**<0,03**
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,7**
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m³	G	**-/-**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015527-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **08.06.2016**

Probe Nr.	**16-085526-03**
Eingangsdatum	03.06.2016
Bezeichnung	Bolu RKS 3
Probenart	Bodenluft
Probenahme	02.06.2016
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenmenge	3 Liter
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	06.06.2016
Untersuchungsende	08.06.2016

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			16-085526-03
Bezeichnung			Bolu RKS 3
Benzol	mg/m³	G	**<0,2**
Toluol	mg/m³	G	**<0,1**
Ethylbenzol	mg/m³	G	**<0,07**
m-, p-Xylol	mg/m³	G	**<0,07**
o-Xylol	mg/m³	G	**<0,07**
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m³	G	**-/-**

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			16-085526-03
Bezeichnung			Bolu RKS 3
Vinylchlorid	mg/m³	G	**<0,7**
1,1-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,07**
Dichlormethan	mg/m³	G	**<0,7**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,07**
Trichlormethan	mg/m³	G	**<0,07**
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	G	**<0,03**
Tetrachlormethan	mg/m³	G	**<0,07**
1,2-Dichlorethan	mg/m³	G	**<0,07**
Trichlorethen	mg/m³	G	**<0,03**
Tetrachlorethen	mg/m³	G	**<0,03**
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,7**
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m³	G	**-/-**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015527-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **08.06.2016**

Probe Nr.	**16-085526-04**
Eingangsdatum	03.06.2016
Bezeichnung	Bolu RKS 4
Probenart	Bodenluft
Probenahme	02.06.2016
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenmenge	3 Liter
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	06.06.2016
Untersuchungsende	08.06.2016

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			16-085526-04
Bezeichnung			Bolu RKS 4
Benzol	mg/m³	G	**<0,2**
Toluol	mg/m³	G	**<0,1**
Ethylbenzol	mg/m³	G	**<0,07**
m-, p-Xylol	mg/m³	G	**<0,07**
o-Xylol	mg/m³	G	**<0,07**
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m³	G	**-/-**

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			16-085526-04
Bezeichnung			Bolu RKS 4
Vinylchlorid	mg/m³	G	**<0,7**
1,1-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,07**
Dichlormethan	mg/m³	G	**<0,7**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,07**
Trichlormethan	mg/m³	G	**<0,07**
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	G	**<0,03**
Tetrachlormethan	mg/m³	G	**<0,07**
1,2-Dichlorethan	mg/m³	G	**<0,07**
Trichlorethen	mg/m³	G	**<0,03**
Tetrachlorethen	mg/m³	G	**<0,03**
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	G	**<0,7**
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m³	G	**-/-**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015527-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **08.06.2016**

16-085526-01
16-085526-01 bis -04 : Die Berechnung erfolgte unter Zugrundelegung der vom Auftraggeber ermittelten Probenahmevolumina

Abkürzungen und Methoden		**ausführender Standort**
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) auf Aktivkohle	VDI 2100 Blatt 2	Umweltanalytik Rhein-Main
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) in Gas (Aktivkohle)	VDI 2100 Blatt 2	Umweltanalytik Rhein-Main
G	Gas	

Charlotte Bethge
Master of Science Geowissenschaften
Kundenbetreuerin Umwelt und Wasser

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

TÖNIGES GmbH
Ingenieurgeologisches Büro
Frau Yvonne Wolter
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: C. Bethge
Durchwahl: +49 6227 8 209 20
Fax: +49 6227 8 209 15
E-Mail: Charlotte.Bethge @wessling.de

Prüfbericht

Projekt: A (E) 16421 Schriesheim, Talstraße 155

Prüfbericht Nr. **CWA16-015712-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **10.06.2016**

Probe Nr.	**16-085535-01**
Eingangsdatum	03.06.2016
Bezeichnung	MP Auffüllung
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme	02.06.2016
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Firma Müller&Weit
Probenmenge	ca. 2,8 kg
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	06.06.2016
Untersuchungsende	10.06.2016

Probenvorbereitung

Probe Nr.		16-085535-01
Bezeichnung		MP Auffüllung
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		**Ja**
Fremdbestandteile		**Nein**
Steine	g	**nicht bestimmt**
Glas	g	**0**
Metall	g	**0**
Kunststoff	g	**0**
Holz	g	**0**
Fraktioniertes Teilen		**Ja**
Kegeln und Vierteln		**Nein**
Anzahl der Prüfproben		**1**
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben		**Ja**
Zerkleinerung		**Nein**
Manuelle Vorzerkleinerung		**Nein**
Brechen		**Nein**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015712-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **10.06.2016**

Probe Nr.			16-085535-01
Schneidmühle			**Nein**
Siebung			**Nein**
homogenisierte Laborprobe			**Ja**
vorbereiteter Gesamtfraktion			**Ja**
Feinfraktion			**Nein**
Grobfraktion			**Nein**
Rückstellprobe	g		**1000**
Lufttrocknung (40°C)			**Ja**
Chemisch (Natriumsulfat)			**Ja**
Trocknung (105°C)			**Ja**
Gefriertrocknung			**Nein**
Mahlen			**Ja**
Schneiden			**Nein**
Manuell			**Nein**
Gesamtmasse der Originalprobe	g		**2800**
Feuchtegehalt	%	OS	**20,5**
Königswasser-Extrakt		TS	**06.06.2016**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			16-085535-01
Bezeichnung			MP Auffüllung
Trockenrückstand	Gew%	OS	**83,0**
Glühverlust (550°C)	Gew%	TS	**1,73**

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			16-085535-01
Bezeichnung			MP Auffüllung
Benzol	mg/kg	TS	**<0,1**
Toluol	mg/kg	TS	**<0,1**
Ethylbenzol	mg/kg	TS	**<0,1**
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	**<0,1**
o-Xylol	mg/kg	TS	**<0,1**
Cumol	mg/kg	TS	**<0,1**
Styrol	mg/kg	TS	**<0,1**
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	**-/-**

Summenparameter

Probe Nr.			16-085535-01
Bezeichnung			MP Auffüllung
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	**<0,1**
EOX	mg/kg	TS	**<0,5**
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	**<50**
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	**<50**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015712-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **10.06.2016**

Probe Nr.			16-085535-01
Lipophile Stoffe, schwerflüchtig	Gew%	OS	**<0,025**
TOC	Gew%	TS	**0,43**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			16-085535-01
Bezeichnung			MP Auffüllung
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	**<0,01**
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	**-/-**
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	**-/-**
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	**-/-**

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			16-085535-01
Bezeichnung			MP Auffüllung
Dichlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Trichlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Trichlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	**-/-**

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			16-085535-01
Bezeichnung			MP Auffüllung
Arsen (As)	mg/kg	TS	**110**
Blei (Pb)	mg/kg	TS	**130**
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	**4,7**
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	**63**
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	**5**
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	**17**
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	**0,1**
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	**3,3**
Zink (Zn)	mg/kg	TS	**370**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015712-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **10.06.2016**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			16-085535-01
Bezeichnung			MP Auffüllung
Naphthalin	mg/kg	TS	**<0,01**
Acenaphthylen	mg/kg	TS	**<0,01**
Acenaphthen	mg/kg	TS	**<0,01**
Fluoren	mg/kg	TS	**<0,01**
Phenanthren	mg/kg	TS	**<0,01**
Anthracen	mg/kg	TS	**<0,01**
Fluoranthen	mg/kg	TS	**0,01**
Pyren	mg/kg	TS	**0,01**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	**<0,01**
Chrysen	mg/kg	TS	**0,01**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	**0,01**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	**<0,01**
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	**0,01**
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	**<0,01**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	**<0,01**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	**0,01**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	**0,07**

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			16-085535-01
Bezeichnung			MP Auffüllung
pH-Wert		W/E	**8,0**
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	**166**
Gesamtgehalt gelöster Feststoffe	mg/l	W/E	**1107**

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			16-085535-01
Bezeichnung			MP Auffüllung
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	**9,2**
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	**<0,005**
Cyanid (CN), l. freis.	mg/l	W/E	**<0,005**
Fluorid (F)	mg/l	W/E	**4,5**
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	**4,9**

Summenparameter

Probe Nr.			16-085535-01
Bezeichnung			MP Auffüllung
DOC	mg/l	W/E	**27**
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	**<10**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015712-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **10.06.2016**

Elemente

Probe Nr.			16-085535-01
Bezeichnung			MP Auffüllung
Antimon (Sb)	µg/l	W/E	7
Arsen (As)	µg/l	W/E	470
Barium (Ba)	µg/l	W/E	28
Blei (Pb)	µg/l	W/E	10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	1,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5
Molybdän (Mo)	µg/l	W/E	<5
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Selen (Se)	µg/l	W/E	<5
Zink (Zn)	µg/l	W/E	370

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015712-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **10.06.2016**

Abkürzungen und Methoden

		ausführender Standort
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346[A]	Umweltanalytik Walldorf
Probenvorbereitung DepV	DIN 19747[A]	Umweltanalytik Walldorf
Glühverlust von Abfall	DIN EN 15169[A]	Umweltanalytik Walldorf
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657[A]	Umweltanalytik Walldorf
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 17294-2[A]	Umweltanalytik Rhein-Main
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17[A]	Umweltanalytik Rhein-Main
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)	DIN EN ISO 10301, mod.[A]	Umweltanalytik Rhein-Main
Leichtflüchtige aromatische KW (BTEX)	DIN 38407-9 mod.[A]	Umweltanalytik Rhein-Main
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	DIN ISO 17380[A]	Umweltanalytik Altenberge
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039[A]	Umweltanalytik Walldorf
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall	DIN EN 13137[A]	Umweltanalytik Walldorf
Extrahierbare lipophile Stoffe	LAGA KW/04[A]	Umweltanalytik Rhein-Main
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN ISO 18287[A]	Umweltanalytik Walldorf
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308[A]	Umweltanalytik Walldorf
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4[A]	Umweltanalytik Walldorf
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5[A]	Umweltanalytik Walldorf
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888[A]	Umweltanalytik Walldorf
Gesamtgehalt gelöster Feststoffe	DIN EN 15216[A]	Umweltanalytik Walldorf
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 17294-2[A]	Umweltanalytik Rhein-Main
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	DIN EN 1484[A]	Umweltanalytik Rhein-Main
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1[A]	Umweltanalytik Walldorf
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1[A]	Umweltanalytik Walldorf
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402[A]	Umweltanalytik Altenberge
Cyanide in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14403[A]	Umweltanalytik Altenberge
Fluorid in Wasser/Eluat	DIN 38405-4[A]	Umweltanalytik Walldorf

OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

Julian Thomsen
M.Sc. Biogeowissenschaften
Sachverständiger Umwelt und Wasser

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit [A] markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

TÖNIGES GmbH
Ingenieurgeologisches Büro
Frau Yvonne Wolter
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: C. Bethge
Durchwahl: +49 6227 8 209 20
Fax: +49 6227 8 209 15
E-Mail: Charlotte.Bethge @wessling.de

Prüfbericht

Projekt: A (E) 16421 Schriesheim, Talstraße 155

Prüfbericht Nr. **CWA16-015713-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **10.06.2016**

Probe Nr.	**16-085537-01**
Eingangsdatum	06.06.2016
Bezeichnung	MP Oberboden 0-10 cm
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme	02.06.2016
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Firma Müller&Weit
Probenmenge	ca 3,4 kg
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	06.06.2016
Untersuchungsende	10.06.2016

Probenvorbereitung

Probe Nr.			16-085537-01
Bezeichnung			MP Oberboden 0-10 cm
Königswasser-Extrakt		TS	**06.06.2016**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			16-085537-01
Bezeichnung			MP Oberboden 0-10 cm
Trockensubstanz	Gew%	OS	**78,3**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			16-085537-01
Bezeichnung			MP Oberboden 0-10 cm
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	**<0,02**
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	**<0,02**
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	**<0,02**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015713-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **10.06.2016**

Probe Nr.			16-085537-01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	**<0,02**
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	**<0,02**
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	**<0,02**
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	**<0,02**
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	**-/-**
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	**-/-**
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	**-/-**

Summenparameter

Probe Nr.			16-085537-01
Bezeichnung			MP Oberboden 0-10 cm
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	**100**
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	**<50**

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			16-085537-01
Bezeichnung			MP Oberboden 0-10 cm
Arsen (As)	mg/kg	TS	**380**
Blei (Pb)	mg/kg	TS	**850**
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	**6,3**
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	**70**
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	**61**
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	**19**
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	**0,8**
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	**15**
Zink (Zn)	mg/kg	TS	**690**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			16-085537-01
Bezeichnung			MP Oberboden 0-10 cm
Naphthalin	mg/kg	TS	**<0,06**
Acenaphthylen	mg/kg	TS	**0,27**
Acenaphthen	mg/kg	TS	**0,47**
Fluoren	mg/kg	TS	**0,79**
Phenanthren	mg/kg	TS	**8,8**
Anthracen	mg/kg	TS	**2,8**
Fluoranthen	mg/kg	TS	**13**
Pyren	mg/kg	TS	**8,8**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	**6,1**
Chrysen	mg/kg	TS	**6,1**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	**4,4**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	**2,1**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	**CWA16-015713-1**	Auftrag Nr.	**CWA-06057-16**	Datum	**10.06.2016**

Probe Nr.			16-085537-01
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	**4,3**
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	**0,83**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	**2,3**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	**2,3**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	**63,7**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015713-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **10.06.2016**

Probe Nr.	**16-085537-02**
Eingangsdatum	03.06.2016
Bezeichnung	MP Oberboden 10-35 cm
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme	02.06.2016
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Firma Müller&Weit
Probenmenge	ca 3,4 kg
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	06.06.2016
Untersuchungsende	10.06.2016

Probenvorbereitung

Probe Nr.			16-085537-02
Bezeichnung			MP Oberboden 10-35 cm
Königswasser-Extrakt		TS	**06.06.2016**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			16-085537-02
Bezeichnung			MP Oberboden 10-35 cm
Trockensubstanz	Gew%	OS	**78,4**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			16-085537-02
Bezeichnung			MP Oberboden 10-35 cm
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	**<0,01**
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	**-/-**
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	**-/-**
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	**-/-**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CWA16-015713-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **10.06.2016**

Summenparameter

Probe Nr.			16-085537-02
Bezeichnung			MP Oberboden 10-35 cm
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			16-085537-02
Bezeichnung			MP Oberboden 10-35 cm
Arsen (As)	mg/kg	TS	360
Blei (Pb)	mg/kg	TS	570
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	5,9
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	54
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	43
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	17
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,6
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	15
Zink (Zn)	mg/kg	TS	510

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			16-085537-02
Bezeichnung			MP Oberboden 10-35 cm
Naphthalin	mg/kg	TS	0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,05
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,01
Fluoren	mg/kg	TS	0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	0,24
Anthracen	mg/kg	TS	0,06
Fluoranthen	mg/kg	TS	1,1
Pyren	mg/kg	TS	0,84
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,56
Chrysen	mg/kg	TS	0,71
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	0,66
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,29
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,57
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,40
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	0,43
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	6,1

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	**CWA16-015713-1**	Auftrag Nr.	**CWA-06057-16**	Datum	**10.06.2016**

Abkürzungen und Methoden

		ausführender Standort
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 17294-2[A]	Umweltanalytik Rhein-Main
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	DIN ISO 11465[A]	Umweltanalytik Walldorf
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657[A]	Umweltanalytik Walldorf
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)	DIN ISO 16703[A]	Umweltanalytik Walldorf
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308[A]	Umweltanalytik Walldorf
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN ISO 18287[A]	Umweltanalytik Walldorf

OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz

Julian Thomsen
M.Sc. Biogeowissenschaften
Sachverständiger Umwelt und Wasser

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit [A] markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

TÖNIGES GmbH
Ingenieurgeologisches Büro
Frau Yvonne Wolter
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: C. Bethge
Durchwahl: +49 6227 8 209 20
Fax: +49 6227 8 209 15
E-Mail: Charlotte.Bethge@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: A (E) 16421 Schriesheim, Talstraße 155

Prüfbericht Nr. **CWA16-015714-1** Auftrag Nr. **CWA-06057-16** Datum **10.06.2016**

Probe Nr.	**16-085546-01**
Eingangsdatum	03.06.2016
Bezeichnung	RKS 2 0,03 - 0,5
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme	02.06.2016
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Firma Müller&Weil
Probenmenge	ca. 1,2 kg
Probengefäß	PE Dose
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	06.06.2016
Untersuchungsende	10.06.2016

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			16-085546-01
Bezeichnung			RKS 2 0,03 - 0,5
Trockensubstanz	Gew%	OS	**87,2**

Summenparameter

Probe Nr.			16-085546-01
Bezeichnung			RKS 2 0,03 - 0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	**<50**
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	**<50**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf

WESSLING

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	**CWA16-015714-1**	Auftrag Nr.	**CWA-06057-16**	Datum	**10.06.2016**

Abkürzungen und Methoden

		ausführender Standort
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)	DIN ISO 16703[A]	Umweltanalytik Walldorf
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	DIN ISO 11465[A]	Umweltanalytik Walldorf

OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz

Julian Thomsen
M.Sc. Biogeowissenschaften
Sachverständiger Umwelt und Wasser

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit [A] markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter Bossemeyer
HRB 1953 AG Steinfurt
Zweigniederlassung Walldorf