Ingenieurgesellschaft
Prof. Czurda und
Partner mbH

ICP
Geologen und Ingenieure
für Wasser und Boden

ICP – Am Tränkwald 27 – 67688 Rodenbach
Staufer Baubetreuungs-GmbH i.L.
Marktplatz 3

66869 Kusel

Geschäftsführer
Frank Neumann
Diplom-Geologe
(Ingénieur-Conseil
OAI Luxembourg)

Amtsgericht
Kaiserslautern
HRB 2687

USt-Id-Nr. DE 152749803
USt-Id-Nr. LU 18399128

Umwelttechnischer Bericht

Projekt-Nr.:	U16043
Projekt:	Bebauung einer Teilfläche des Flurstücks 1296/1, Etschberger Weg / Zur Winterhelle, Kusel
Betreff:	Orientierende Untersuchung mit Gefährdungsabschätzung
Bearbeiter:	Dipl.-Geogr. André Matheis
Datum:	30.11.2016
Verteiler:	2-fach an Auftraggeber vorab per e-mail an: stefan.tober@gmx.de

Inhalt

1 Auftrag und Vorgang 5

2 Standort 6

2.1 Lage / Nutzung 6

2.2 Kenntnisse aus Voruntersuchungen und ehemalige Nutzung 6

2.3 Geologisch-hydrogeologischer Überblick 7

3 Untersuchungen 8

3.1 Untersuchungskonzept 8

3.2 Aufschlussarbeiten und Probenahmen 8

3.3 Labortechnische Untersuchungen 9

4 Ergebnisse 10

4.1 Schichtenfolge 10

4.2 Chemoanalytische Ergebnisse 11

4.2.1 Feststoff 11

4.2.2 Eluate 12

5 Beurteilung der Ergebnisse 13

5.1 Bodenschutzrecht / Prüfwerte 13

5.2 Gefährdungsabschätzung der einzelnen Wirkungspfade 13

5.2.1 Wirkungspfad Boden-Mensch 13

5.2.2 Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze 14

5.2.3 Wirkungspfad Boden-Grundwasser 15

6 Zusammenfassung / Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise 16

7 Abschlussbemerkung 17

Tabellen

Tabelle 1: Analyseumfang Einzelproben zur Gefährdungsabschätzung (Feststoff) 9

Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH
ICP
Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden

Anlagen

1	Lageplan: Aufschlusspunkte M 1 : 1.000	1 Seite
2	Lageplan: Kanalauszug, ohne Maßstab	1 Seite
3	Auszug GDA Bodenschutz – GIS Client	3 Seiten
4	Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022-1	7 Seiten
5	Bohrprofile nach DIN 4023	2 Seiten
6	Übersicht analytische Ergebnisse und Prüfwerte	1 Seite
7	Laborprüfbericht – SGS Institut Fresenius, Taunusstein Nr. 3099056 vom 29.09.2016	5 Seiten

Verwendete Unterlagen

[1] Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz, Schreiben vom 21.10.2015: Auskunft aus dem Bodenschutzkataster; Gemarkung Kusel, Zur Winterhelle, Etschberger Weg, Flurstücke 1296/1 und 1303/4; AZ 90 91-33.01.10.01-229:32/5

[2] Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz: GeoPortal.rlp, http://www.geoportal.rlp.de, DTK25, Luftbild RP; Zugriff am 15.11.2016

[3] Landesamt für Geologie und Bergbau, Rheinland-Pfalz: Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz 1:300.000, http://mapclient.lgb-rlp.de, GÜK300; Zugriff am 15.11.2016

[4] Landesamt für Geologie und Bergbau, Rheinland-Pfalz: Hydrogeologische Übersichtskartierung von Rheinland-Pfalz 1:200.000, http://mapclient.lgb-rlp.de, HÜK200; Zugriff am 15.11.2016

[5] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998, zuletzt geändert 24. Februar 2012

[6] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, zuletzt geändert 24. Februar 2012

[7] ALEX Merk- und Infoblätter des Landesamtes für Umweltschutz, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG), Aktualisierungsstand: Juli 2013

[8] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) M20 – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffe/Abfällen - Technische Regeln - Stand: 05.11.2004 bzw. 06.11.2003

[9] Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden: Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5), Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten, 5. Aufl., Hannover 2005

1 Auftrag und Vorgang

Im Rahmen der Erstellung eines Bebauungsplans für ein Wohngebiet auf den Flurstücken 1296/1 und 1303/4, Gemarkung Kusel, wurde die Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH (ICP mbH), Am Tränkwald 27, 67688 Rodenbach am 13.09.2016 durch Herrn Tober, A.S. Tober - Bautechnisches Büro, mit der Durchführung einer orientierenden Untersuchung in Anlehnung an die Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) auf dem Flurstück 1296/1 beauftragt.

Mit dem Schreiben vom 21.10.2015 der SGD Süd [1] wurde mitgeteilt, dass sich auf dem Flurstück 1296/1 ein Teilbereich der registrierten Altablagerung Reg.-Nr. 336 03 055 - 0229 (Ablagerungsstelle Kusel, Etschberger Weg) befindet. Im Vorfeld der geplanten Baumaßnahme wurde eine Gefährdungsabschätzung empfohlen.

Gemäß § 3 Abs. 3 der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) [6] in Verbindung mit § 9 des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) [5] sind Flächen bei Verdacht auf das Vorliegen einer Altlast und einer möglichen schädlichen Bodenveränderung nach § 3 Abs. 1 & 2 einer orientierenden Untersuchung (OU) zu unterziehen. Hinreichende Anhaltspunkte zum Vorliegen einer Altlast oder schädlichen Bodenveränderungen liegen vor, wenn Untersuchungen eine Überschreitung von Prüfwerten ergeben oder eine Überschreitung zu erwarten ist (BBodSchV § 3 Abs. 4). Bei Überschreitung der Prüfwerte oder sonstigen hinreichenden Feststellungen zum Vorliegen schädlicher Bodenveränderungen oder einer Altlast, soll nach § 3 Abs. 4 der BBodSchV eine Detailuntersuchung (DU) durchgeführt werden.

Der vorliegende umwelttechnische Bericht fasst die Ergebnisse der orientierenden Untersuchung zusammen. Auf Grundlage der Ergebnisse wird eine Gefährdungsabschätzung im Hinblick auf eine Nutzung als Wohngebiet und den relevanten Schutzgüter Mensch, Nutzpflanze und Grundwasser aufgestellt.

2 Standort

2.1 Lage / Nutzung

Die Untersuchungsfläche umfasst das komplette Flurstück 1296/1, Gemarkung Kusel. Das Grundstück wird östlich von der Straße Etschberger Weg begrenzt, im Westen schließt das Flurstück 1303/4 an, welches ebenfalls Bestandteil des geplanten Wohngebietes ist. Weiter westlich befindet sich die Straße Zur Winterhelle. Die südliche Grenze des Untersuchungsgebietes bildet das Flurstück 1296/2, nördlich grenzt das Flurstück 1311 an (siehe Anlage 1).

Die Untersuchungsfläche wird aktuell zusammen mit den genannten angrenzenden Flurstücken als Grünland genutzt. Auf der Fläche befindet sich im nordwestlichen Bereich ein kleiner Holzschuppen. Während einer Ortsbegehung wurde festgestellt, dass an der nördlichen Grundstücksgrenze Brennholz lagert und Richtung Etschberger Weg ein Auto zum Parken abgestellt war. Die Umgebung ist durch Wohnbebauung geprägt.

Die Fläche befindet sich auf einem Höhenniveau von 255 bis 260 m ü NN und fällt in N-NE Richtung leicht ab.

Durch den südöstlichen Bereich der Untersuchungsfläche verläuft der vollständig verrohrte Rothelsbach (siehe Anlage 2).

2.2 Kenntnisse aus Voruntersuchungen und ehemalige Nutzung

Laut Schreiben der SGD Süd vom 28.09.2015 [1] erstreckt sich die Altablagerung gemäß einer historischen Recherche nahezu auf das gesamte Flurstück 1296/1 (siehe Anlagen 1 und 3). Die genaue Abgrenzung der Altablagerung ist unbekannt. Zudem wird aufgeführt, dass im südlichen Bereich des Flurstücks 1296/1 mittels zwei Schürfen bis ca. 1,50 m unter Geländeoberkante (u GOK) vorwiegend organoleptisch unauffällige Auffüllungen aus steinigem Erdaushub mit Bauschutt- und Straßenbruch sowie eine stark felsblockartige Lage angetroffen wurden [1].

Im Schreiben der SGD Süd [1] wird weiterhin aufgeführt, dass bei einer umwelttechnischen Erkundung eines anderen Teilbereichs der Altablagerung Auffüllungen mit erheblichen Anteilen an Fremdbestandteilen und teilweise sehr hohen Schadstoffbelastungen vorgefunden wurden. Nach telefonischer Auskunft der SGD Süd am 20.09.2016 handelte es sich dabei um die Ablagerung von Brauereiabfällen. Zudem wurden auffällige Schadstoffgehalte der Parameter Schwermetalle, MKW, PAK, EOX und DOC nachgewiesen.

Nach Aussagen des Auftraggebers befand sich auf dem Flurstück 1296/1 ein Eisweiher der ehemaligen Brauerei Emrich, welcher heute mit Erdmaterial verfüllt vorliegt. Ferner wurde mitgeteilt, dass in den 60er Jahren das Grundstück mit dem Aushub der Baugrube des nahen ehemaligen VdK-Heimes verfüllt wurde. Danach wurde die Fläche als Wiese genutzt, was auch die aktuelle Nutzung darstellt.

2.3 Geologisch-hydrogeologischer Überblick

Die Untersuchungsfläche liegt nach geologischer Karte GÜK 300 [3] im Verbreitungsgebiet fluvialer Sedimente aus dem Quartär (Talverfüllung). Petrographisch werden die Sedimente als kiesiger Sand bis sandiger Kies angesprochen, z.T. kommen lehmige und humose Bereiche vor. Lokal können die Sedimente mit Hangsedimenten verzahnt sein.

Unter den Talverfüllungen stehen die permokarbonischen Festgesteine der Unteren-Glan-Subgruppe an (Rotliegend). Diese werden vorwiegend aus wechsellagernden Ton-, Silt-, Sandsteinen und Konglomeraten aufgebaut.

Die Hydrogeologie wird durch die permokarbonischen Gesteine des Pfälzer und Saarbrücker Sattels bestimmt, welche nach HÜK 200 [4] einen Kluftaquifer mit geringen Durchlässigkeiten aufweisen (k_f = 10^{-7} bis 10^{-5} m/s). Darüber bilden die quartären Schichten einen mäßig bis gering durchlässigen Porengrundwasserleiter, der in hydraulischer Verbindung mit dem unterlagernden Kluftaquifer steht.

Laut HÜK 200 [4] geht von der Grundwasserüberdeckung eine mittlere Schutzwirkung aus.

Es ist anzunehmen, dass die Fläche mit der großräumigen Grundwasserfließrichtung talwärts in Richtung N-NE in den Kuselbach als Vorfluter entwässert wird. Eine Entwässerung über den vollständig verrohrten Rothelsbach findet nicht statt.

3 Untersuchungen

3.1 Untersuchungskonzept

Aus den Vor-Ort-Beobachtungen ergaben sich keine direkten Hinweise auf nutzungsspezifische Verdachtsmomente oder ehemalige bauliche Anlagen. Da sich die Altablagerung nahezu über das gesamte Flurstück erstreckt und die Abgrenzung insoweit unbekannt ist, wurden die Aufschlusspunkte rasterförmig über die Erkundungsfläche verteilt. Im Bereich der vermuteten Grenze wurden zwei Aufschlusspunkte angelegt, um eine Abgrenzung der Altablagerung auf dem Flurstück 1296/1 vornehmen zu können.

Aufgrund des Fehlens lokalisierbarer Verdachtsmomente wurde zur orientierenden Untersuchung folgendes Untersuchungskonzept aufgestellt:

- Rasterförmige Untersuchung der Fläche mittels -6- Rammbohrungen
- Entnahme von horizontbezogenen Bodenproben (max. Intervall 1 m)
- Umwelttechnische Ansprache der Bodenhorizonte
- Laborchemische Analyse von -4- Bodenproben
- Analytik der Parameter nach ALEX-Merkblatt 02, Stufe 1 an Bodenproben zur Gefährdungsabschätzung der Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze, Boden-Grundwasser

3.2 Aufschlussarbeiten und Probenahmen

Während der Feldkampagne am 21.09.2016 wurden insgesamt -6- Rammbohrungen rasterförmig über die Fläche angelegt.

Die Bohrungen RB1 bis RB3 liegen im Bereich der registrierten Altablagerung. Mit den Bohrungen RB4 und RB5 wurde der Grenzbereich der Altablagerung erkundet. Bohrung RB6 wurde außerhalb der Altablagerung (im südlichen Bereich des Flurstücks 1296/1) niedergebracht. Im Bereich der Altablagerung endeten die Bohrungen RB1 bis RB5 mit Teufen zwischen 2,5 und 3,0 m u AP (unter Ansatzpunkt), Bohrung RB6 außerhalb der Altablagerung wurde bis zu einer Endteufe von 1,1 m u AP niedergebracht. Bei allen Bohrungen wurden die Auffüllungen bis zum Erreichen des gewachsenen Bodens durchteuft.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

Die Aufschlussprofile sind in Anlage 4 (Schichtverzeichnisse nach DIN4022-1) und in Anlage 5 (Bohrprofile nach DIN4023) dokumentiert. Die Bodenansprache erfolgte in Anlehnung an die Bodenkundliche Kartieranleitung KA 5 [9].

Die Aufschlussarbeiten und Probennahmen erfolgten gemäß DIN 4021 sowie in Anlehnung an die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [6] und das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) [5]. Die Bodenproben wurden in 500 mL fassende braune Weithalsschraubgläser überführt, luftdicht verschlossen und gekühlt gelagert. Sämtliche Bodenproben wurden am 22.09.2016 in lichtgeschütztem und gekühltem Zustand dem akkreditierten Labor SGS Institut Fresenius GmbH, Taunusstein zur chemoanalytischen Untersuchung übermittelt.

3.3 Labortechnische Untersuchungen

Die Auswahl und Zusammenstellung von Proben zur chemoanalytischen Untersuchung orientiert sich nach organoleptisch sensorischen Gesichtspunkten (Farbe, Geruch, Zusammensetzung, ...) sowie den berührten Wirkungspfaden Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze und Boden-Grundwasser.

Zur Gefährdungsabschätzung wurden insgesamt -4- Bodenproben aus den Auffüllungen ausgewählt und auf die in Tabelle 1 aufgeführten Parameter im Feststoff untersucht. Die Auswahl erfolgte nach organoleptischen Auffälligkeiten oder Auffälligkeiten im vorgefundenen Auffüllungsinventar.

Tabelle 1: Analyseumfang Einzelproben zur Gefährdungsabschätzung (Feststoff)

Probe	Tiefe [m u GOK]	Kurzbeschreibung / Sensorik	Analytik
RB2-P2	1,00 - 2,00	A [fS, u, g], braun, Sandstein-, Ziegel-, Betonbruch, Glas, Hartsteinmaterial, vereinzelt Plastik	Parameter nach ALEX-Merkblatt 01, Stufe 1
RB3-P4	2,00 - 2,80	A [S, u, g, x'], braun-rot, Sandstein-, Ziegel-, Betonbruch, Glas	
RB4-P2	0,60 - 1,10	A [S, u, g, x'], braun, Ziegelbruch, vereinzelt Plastik	
RB6-P1	0,10 - 1,00	A [U, t, s, g], braun, vereinzelt Ziegelbruch	

4 Ergebnisse

4.1 Schichtenfolge

Nach der Bohrgutansprache lassen sich folgende Bodenschichten bzw. -horizonte unterscheiden (siehe Anlage 4 und 5 für Schichtenverzeichnis und Bohrprofile):

Auffüllungen, Oberboden

Unter einer Grasnarbe steht ein 0,05 bis 0,10 m mächtiger humoser Oberboden aus dunkelbraunen sandig-schluffigen Lehmen an. Lokal können geringe Anteile an Kies vorkommen. Der humose Oberboden ist überwiegend von Feinwurzeln (Grasnarbe) durchzogen. Sensorisch waren keine Auffälligkeiten feststellbar.

Auffüllungen, Bodenmaterial

Es folgen flächendeckend braun-graue bzw. braunrote Auffüllungen aus schluffig-sandigem und schwach grusigem bis steinigem Bodenmaterial mit Fremdkomponenten (FK) wie Hartsteinmaterial (Schotter), Ziegel-, Beton- und Glasbruch (FK < 10 %), vereinzelt Plastik. Bei Bohrung RB5 nehmen die Anteile an den oben genannten Fremdkomponenten bis < 5 % deutlich ab. Im Bohrgut der Bohrung RB6 wurde nur noch vereinzelt Ziegelbruch vorgefunden.

In RB1 wurde in einer Tiefe von 0,05 bis 1,0 m u GOK eine sandig-steinige Schicht aus Grus (Schottermaterial) aufgeschlossen. Zudem wurde in RB3 stark grusig-sandiger Erdaushub mit Sandsteinbruch in einer Tiefenlage von 0,9 bis 1,0 m u GOK erkundet.

Im Bereich der Bohrungen RB1 bis RB3 reichen die Auffüllungen bis zu einer maximalen Tiefe von ca. 2,3 bis 2,9 m u GOK. Ab dem Bereich von Bohrung RB4 und RB5 nimmt die Mächtigkeit der Auffüllmassen in südlicher Richtung ab und weist in Bohrung RB6 noch eine Mächtigkeit von ca. 1,0 m auf, was auf ein Auskeilen des Altablagerungskörpers schließen lässt.

Die Auffüllungen sind überwiegend als Umlagerungsböden mit geringen Anteilen an Fremdkomponenten anzusprechen. Olfaktorische Auffälligkeiten wurden nicht wahrgenommen.

Natürlicher Boden

Unterhalb der Auffüllungen wurde der natürlich gewachsene Boden aus braunem schluffig-sandigem Lehm mit lokal geringen Anteilen an Kies angetroffen.

Bei den Bohrungen RB1 bis RB3 stehen die natürlichen Bodenhorizonte ab einer Tiefe von ca. 2,30 bis 2,90 m u GOK an. Bei den Bohrungen RB4 und RB5 wurde der gewachsene Boden ab einer Tiefe von ca. 2,0 m u GOK angetroffen, wobei bei Bohrung RB6 die natürlichen Bodenhorizonte ab ca. 1,0 m u GOK aufgeschlossen wurden.

Organoleptisch waren keine Auffälligkeiten feststellbar.

Grund- bzw. Schichtwasser wurde zum Zeitpunkt der Feldarbeiten bei keiner der durchgeführten Rammkernbohrungen angetroffen.

4.2 Chemoanalytische Ergebnisse

Die Ergebnisse der chemoanalytischen Untersuchung der Bodenproben sind in Anlage 6 tabellarisch den anzuwendenden Prüfwerten für eine Nutzung der Untersuchungsfläche als Wohngebiet mit Nutzgärten bzw. Kinderspielflächen nach BBodSchV [6] sowie ergänzend den länderspezifischen Prüfwerten oPW1 (multifunktionelle Nutzung, auch Kinderspielplatz) und oPW2 (sensible Nutzung, z.B. Wohnbebauung) des Merkblattes ALEX 02 [7] gegenübergestellt. Zur Beurteilung der Eluat-Ergebnisse wurden die Prüfwerte nach BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser und ALEX 02 (oPW für Wasserwerte) herangezogen. Die laborchemischen Prüfberichte sind der Anlage 7 zu entnehmen.

4.2.1 Feststoff

Die nachgewiesenen Gehalte an Schwermetallen (anorganische Schadstoffe) bei den Parameter Arsen, Chrom, Kupfer, Nickel und Quecksilber liegen alle unterhalb der anzuwendenden Prüfwerte nach BBodSchV und ALEX 02 oPW1 bzw. oPW2.

Die Gehalte von 240 mg/kg TM an Blei übersteigen bei Probe RB4-P2 den oPW1 nach ALEX 02 und den Prüfwert nach BBodSchV für Kinderspielflächen. Die Prüfwerte für Wohngebiete werden eingehalten. Gehalte an Zink wurden in Probe RB4-P2 mit 380 mg/kg TM oberhalb des oPW1 und in Probe RB2-P2 mit 750 mg/kg TM oberhalb des oPW2 nach ALEX 02 nachgewiesen.

Nach BBodSchV ist für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze eine Konzentration von 0,1 mg/kg TM für Blei als Prüfwert und für Cadmium als Maßnahmenwert festgelegt. Mit Gehalten an Blei von 33 bis 240 mg/kg TM und Gehalten an Cadmium von 0,3 bis 0,8 mg/kg TM liegt bei allen analysierten Bodenproben eine Überschreitung dieser Werte vor.

Beim Summenparameter PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) nach EPA 1-16 wurde mit den Proben RB2-P2 und RB4-P2 Gehalte von 17,39 mg/kg TM und 14,61 mg/kg TM festgestellt, welche den oPW1 nach ALEX 02 übersteigen. Die Gehalte der PAK-Summe 11-16 von 1,37 bis 5,54 mg/kg TM überschreiten bei den Proben RB2-P2, RB3-P4 und RB4-P2 den oPW2 nach ALEX. Die festgestellten Konzentrationen an Benzo(a)pyren halten die Prüfwerte der BBodSchV für Kinderspielflächen ein.

Für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze sieht die BBodSchV einen Prüfwert von 1 mg/kg TM an Benzo(a)pyren vor. Die Proben RB2-P2 und RB4-P2 weisen einen Benzo(a)pyren-Gehalt von 1,4 bzw. 1,5 mg/kg TM auf und liegen damit über dem Prüfwert der BBodSchV.

Alle anderen nachgewiesenen Gehalte an organischen Schadstoffen wie MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe) und HKW (halogenierte Kohlenwasserstoffe) befinden sich deutlich unterhalb der Prüfwerte nach ALEX 02 bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Als mögliche Schadstoffquelle sind bei fehlender olfaktorischer Auffälligkeit der Auffüllungen nur die vorgefundenen und aus der Voruntersuchung bekannten Fremdkomponenten wie Bauschutt- und Straßenbruch zu nennen (siehe Kapitel 2.2 und Tabelle 1). Schwermetalle können auch auf eine landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen sein.

4.2.2 Eluate

Bei den laborchemischen Untersuchungen der Eluate der entnommenen Bodenproben wurden keine Auffälligkeiten festgestellt. Die Gehalte im Eluat liegen deutlich unterhalb der Prüfwerte nach BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser und ALEX 02 (oPW für Wasserwerte) bzw. der chemischen Bestimmungsgrenzen.

5 Beurteilung der Ergebnisse

5.1 Bodenschutzrecht / Prüfwerte

Unterschreiten die laborchemisch bestimmten Stoffgehalte der Bodenproben die anzuwendenden Prüfwerte nach BBodSchV [6] oder ALEX-Merkblatt 02 [7], ist der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes [5] insoweit ausgeräumt. Überschreiten Stoffgehalte diese Prüfwerte, ist unter Berücksichtigung der Nutzung eine Einzelfallprüfung vorzunehmen und ggf. weitere Maßnahmen zu ergreifen.

Für eine Beurteilung des Wirkungspfad Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze werden aufgrund der vorgesehenen Nutzung der Untersuchungsfläche nachfolgend die Prüfwerte nach BBodSchV [6] für Wohngebiete mit Nutzgärten bzw. Kinderspielflächen sowie ergänzend den länderspezifischen Prüfwerten oPW1 (multifunktionelle Nutzung, auch Kinderspielplatz) und oPW2 (sensible Nutzung, z.B. Wohnbebauung) des Merkblattes ALEX 02 [7] herangezogen.

Zur Beurteilung einer ausgehenden Gefährdung vom Boden hinsichtlich des Grundwassers werden anhand von Feststoff- und Eluatgehalten die Prüf- bzw. Beurteilungswerte nach BBodSchV [6] und des Merkblattes ALEX 13 „Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser, Sickerwasserprognose" [7] verwendet. Ziel der Sickerwasserprognose ist eine Abschätzung, ob die Schadstoffkonzentrationen des Sickerwassers die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser am Ort der Beurteilung überschreiten oder in absehbarer Zukunft überschreiten werden. Zusätzlich werden die Ergebnisse der Eluat-Analysen anhand der Prüfwerte nach BBodSchV [6] für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser und oPW nach ALEX 02 (Wasserwerte) [7] beurteilt.

5.2 Gefährdungsabschätzung der einzelnen Wirkungspfade

Das Untersuchungsgebiet ist im Bereich der registrierten Altablagerung bis in Tiefen von max. 2,9 m u GOK m aufgefüllt. Weiter südlich reichen die Auffüllungen bis ca. 1,0 m u GOK. Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus olfaktorisch unauffälligem Bodenmaterial mit < 10 Vol.-% an Fremdbestandteilen wie Bauschutt und Schwarzdeckenreste (siehe Kapitel 2.2 und 4.1). Auf Grundlage der Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen wird nachfolgend eine Beurteilung einer möglichen Gefährdung durch schädliche Bodenveränderungen für die Schutzgüter Mensch, Nutzpflanze und Grundwasser gegeben.

5.2.1 Wirkungspfad Boden-Mensch

Innerhalb der registrierten Altablagerung wurden bei einer Probe Gehalte an Blei oberhalb des oPW1 (multifunktionelle Nutzung) und des Prüfwertes für Kinderspielflächen nach BBodSchV festgestellt. Relevante Gehalte an Zink wurden bei einer Probe oberhalb des oPW1 und bei einer Probe oberhalb des oPW2 für sensible Nutzung wie Wohnbebauung nachgewiesen. Sonstige festgestellte Schwermetall-Gehalte sind für den Wirkungspfad Boden-Mensch als unkritisch anzusehen.

Die Gehalte an PAK 1-16 überschreiten bei zwei der laborchemisch untersuchten Proben den oPW1 Prüfwert nach ALEX 02. Zudem befinden sich die Gehalte an PAK 11-16 bei den innerhalb der registrierten Altablagerung entnommenen Proben oberhalb des oPW2, bei zwei der Proben wird der oPW2-Wert für PAK 11-16 ca. 5-fach überschritten. Der Prüfwert für Kinderspielflächen nach BBodSchV von Benzo(a)pyren wird bei allen untersuchten Proben eingehalten.

Außerhalb der registrierten Altablagerung wurden mit Probe RB6-P1 aus dem Tiefenbereich 0,1 bis 1,0 m u GOK hinsichtlich einer Nutzung als Wohngebiet mit Aufenthaltsbereiche für Kinder alle Prüfwerte nach BBodSchV und ALEX 02 eingehalten. Für diesen Bereich (südliche Teilfläche des Flurstücks 1296/1, siehe Anlage 1) **ist u.E. eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden-Mensch nicht zu besorgen**.

Die festgestellten Gehalte an MKW und HKW sind für den Wirkungspfad Boden-Mensch nicht relevant, da für diese Parameter bei keiner der analysierten Proben Prüfwertüberschreitungen nach BBodSchV und ALEX 02 vorliegen.

Innerhalb der registrierten Altablagerung wurden anhand der laborchemischen Ergebnisse **relevante Schadstoff-Konzentrationen für den Wirkungspfad Boden-Mensch** im Tiefenbereich von 0,60 bis 2,80 m u GOK nachgewiesen. Da die Überdeckung dieser Bodenbereiche aus organoleptisch vergleichbarem Bodenmaterial mit unwesentlich geringeren Anteilen an Fremdkomponenten wie Bauschutt besteht, kann u. E. aufgrund der vorliegenden Ergebnisse im Bereich der registrierten Altablagerung **ein Kontakt des Menschen mit belastetem Bodenmaterial nicht ausgeschlossen werden**. **Eine Wohnbebauung** mit Aufenthaltsbereichen von Kindern ist hier aus gutachterlicher Sicht **nur mit zusätzlichen Maßnahmen zuzulassen**.

5.2.2 Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze

Es wurde bei allen vier laborchemisch untersuchten Proben eine Überschreitung der Prüf- bzw.-Maßnahmenwerte nach BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze festgestellt. Relevante und teils deutlich über dem Prüfwert liegende Konzentrationen für eine Gefährdungsabschätzung wurden bei den Schwermetallen Blei und Cadmium wie auch beim PAK-Einzelparameter Benzo(a)pyren nachgewiesen.

Die Prüf- und Maßnahmewerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze gelten nur für die Tiefenbereiche 0-30 cm und 30-60 cm. Danach kann mit der vorliegenden Untersuchung nur die Probe RB6-P1 (0,10 - 1,0 m u GOK) überprüft werden, für die anderen laborchemisch analysierten Proben können die Prüfwerte nur orientierend angewendet werden, da die Proben in Tiefen > 60 cm entnommen wurden.

Da die **Untersuchungsfläche als Wohngebiet** genutzt werden soll, ist eine **sensible Nutzung z.B. als Haus- und Nutzgarten** mit Anbau von Obst und Gemüse nicht auszuschließen und **aufgrund der Schadstoffgehalte von daher kritisch zu bewerten**. Es sind u. E. **weitere Maßnahmen für die vorgesehene sensible Nutzung notwendig**.

5.2.3 Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Anhand der **Ergebnisse der Eluatuntersuchungen konnten keine Überschreitungen der vorgegebenen Prüfwerte** nach BBodSchV Boden-Grundwasser und ALEX 02 (oPW für Wasserwerte) festgestellt werden.

Da die laborchemisch bestimmten Feststoffgehalte auffällige Schadstoffgehalte aufweisen, wird nachfolgend eine Abschätzung einer Grundwassergefährdung aufgrund der durchgeführten Bodenuntersuchung erstellt (Sickerwasserprognose).

Die nachgewiesenen max. Schadstoffgehalte an Blei von 240 mg/kg TM, Zink von 750 mg/kg TM und PAK 1-16 von 17,39 mg/kg TM befinden sich deutlich unterhalb der ALEX 13 Beurteilungswertenund können **als gering einzustufen** werden. Zudem wurden hinsichtlich einer Grundwassergefährdung auffällige Schwermetall- und PAK-Konzentrationen in nur zwei der vier analysierten Bodenproben nachgewiesen, weshalb von **punktuellen Bodenbelastungen** auszugehen ist.

Aufgrund der gemessenen pH-Werte im alkalischen Bereich zwischen pH 8,0 und 8,2 ist bei den **Schwermetallen Blei und Zink von einer geringen Wasserlöslichkeit** und somit einer **geringen Mobilisierbarkeit im Boden** auszugehen.

Die ermittelten Gehalte an PAK 1-16 sind hauptsächlich auf höher cyclische PAK-Einzelstoffe (4er-Ringe oder mehr) zurückzuführen, weshalb unter Berücksichtigung einer geringen Wasserlöslichkeit und hohen Adsorbierbarkeit die **Mobilität der nachgewiesen PAKs im Boden als gering** eingeschätzt werden kann.

Laut HÜK 200 [4] geht von der **Grundwasserüberdeckung eine mittlere Schutzwirkung** aus. Die Durchlässigkeiten der erkundeten bindigen Bodenschichten sind als mäßig bis gering anzunehmen.

Aufgrund der geringen Schadstoffgehalte im Boden und einer geringen Mobilität der Schadstoffe zusammen mit einer mittleren Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone ist u.E. eine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser auszuschließen.

Durch die geplante Baumaßnahme wird mit Zunahme des Versiegelungsgrads einer Gefährdung des Grundwassers durch Reduzierung der Sickerwasserrate zusätzlich entgegengewirkt.

6 Zusammenfassung / Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Die Untersuchungsfläche ist flächendeckend mit Bodenmaterial (< 10 % Fremdkomponenten) bis max. 2,90 m u GOK aufgefüllt. Darunter folgen natürliche Bodenhorizonte.

Im Zusammenhang mit vorkommenden Bauschutt- und Schwarzdeckenkomponenten und einer landwirtschaftlichen Nutzung wurden im Auffüllmaterial Auffälligkeiten durch Schwermetalle (Blei, Zink, Cadmium) und PAK festgestellt. Die Prüfwerte nach BBodSchV [6] und ALEX 02 [7] für eine Nutzung der Fläche als Wohngebiet werden nicht eingehalten. **Für die vorgesehene sensible Nutzung als Wohnfläche mit Haus- und Nutzgärten (z.B. als Garten mit Obst- und Gemüseanbau) sowie Aufenthaltsbereiche für Kinder sind u.E. weitere Maßnahmen erforderlich.**

Auf Basis der Erkundungsergebnisse und der daraus abgeleiteten Sickerwasserprognose ist eine **Gefährdung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser u.E. nicht zu besorgen**.

Mit der vorliegenden OU hat sich der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung bzw. Altlast hinsichtlich der Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze bestätigt. Nach § 3 Abs. 4 der BBodSchV [6] soll bei bestätigtem Verdacht einer schädlicher Bodenveränderungen oder einer Altlast eine Detailuntersuchung (DU) durchgeführt werden.

Alternativ dazu empfehlen wir für das geplante Bauvorhaben einen **Bodenaustausch oder eine Abdeckung des Altablagerungsköpers mit nicht belastetem Bodenmaterial** in entsprechender Mächtigkeit (ca. 0,5 m) und ggf. die Einbringung einer Grabsperre (z. B. Geotextil) auf später hergestellten Freiflächen. Wird das **schadstoffbelastete Auffüllungsmaterial vollständig ausgekoffert, sind für das Bauvorhaben keine weiteren Maßnahmen erforderlich**.

Auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse erstreckt sich die Altablagerung über das gesamte Flurstück. Im Ermessen der zuständigen Behörde ist ggf. eine Anpassung im Altlastenkataster notwendig.

Sollte ein Bodenaustausch durchgeführt werden, empfehlen wir, die Aushubarbeiten fachgutachterlich begleiten zu lassen und eine Vorseparierung in Haufwerken von max. 250 m3 vorzunehmen. Die Haufwerke sind zu beproben und nach LAGA [8] zu klassifizieren.

Bei Abfallarten wie Siedlungs- und Bauabfällen ist eine Vorseparierung in Haufwerke von unterschiedlich belasteten Fraktionen erforderlich, um eine möglichst sortenreine Probenahme und somit eine Verwertung von Teilchargen gemäß Kreislaufwirtschafts-/ und Abfallgesetz zu gewährleisten. Bei Aushub der Auffüllung sind Materialien unterschiedlicher Herkunft grundsätzlich getrennt zu erfassen, getrennt zu beproben und zu analysieren [8].

7 Abschlussbemerkung

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die durchgeführten Aufschlussarbeiten, Probenahmen und chemischen Untersuchungen nur punktuelle Anhaltspunkte für eine Bewertung ergeben, die räumlich interpretiert wurden. Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit, Ausbildung und Belastungsgrad zwischen den Aufschlusspunkten können nicht ausgeschlossen werden.

Wird im Zuge von Erdarbeiten sensorisch auffälliges Material (Farbe, Geruch, Zusammensetzung,...) berührt, so ist der Gutachter hinzuziehen.

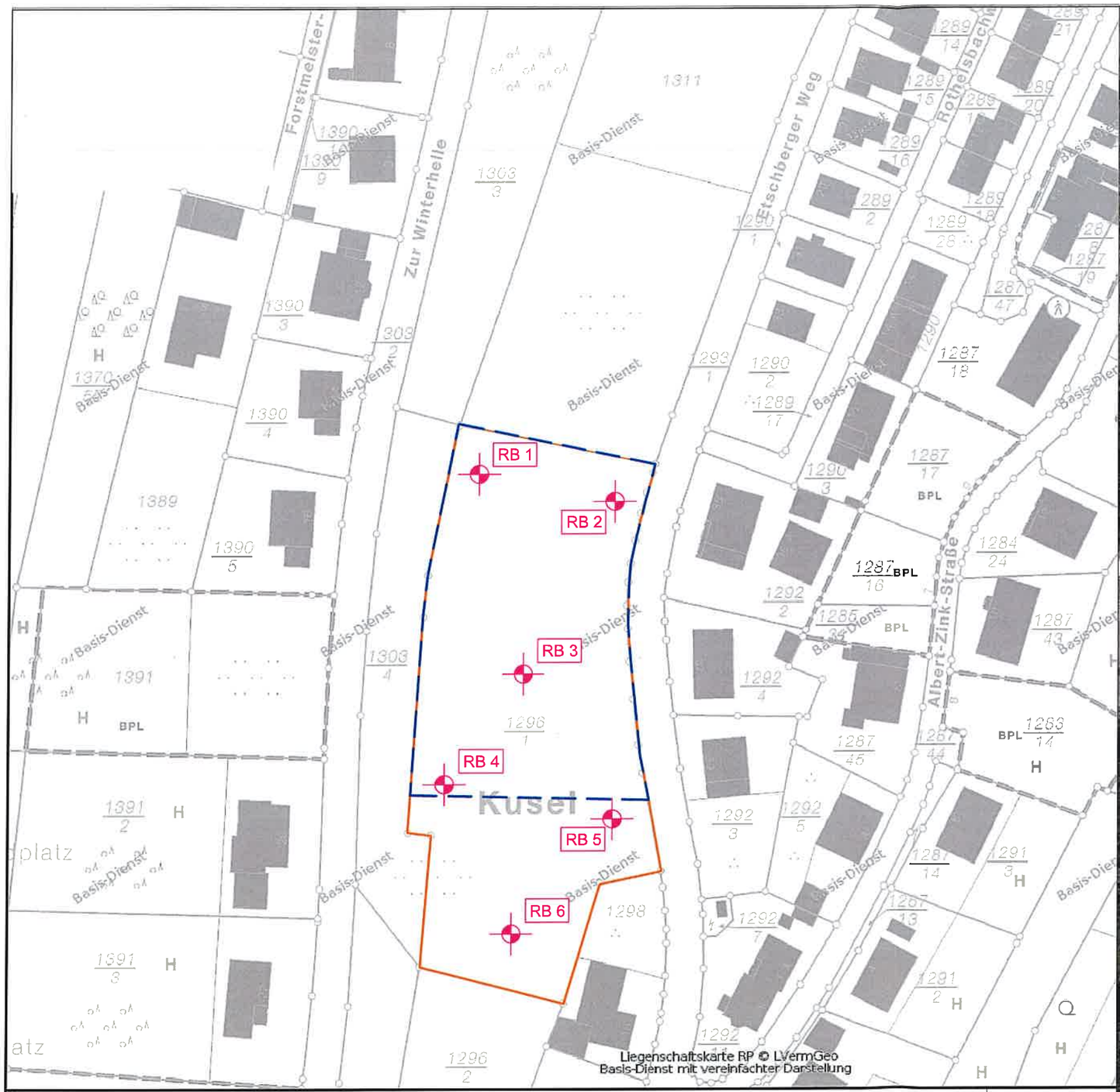
Bei Unsicherheiten/Unklarheiten oder Gefahr der Fehlauslegung ist der Gutachter heranzuziehen.

ICP Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH

Beratender Geowissenschaftler BDG Bundesverband Deutscher Geowissenschaftler e.V. Frank Neumann

Frank Neumann
(Dipl.-Geologe/Berat. Geowissenschaftler)

gez.
André Matheis (Dipl.-Geogr.)



RB Rammkernbohrung

Erkundungsfläche

Teilbereich der Altlastenverdachtsfläche
Nr. 33603055-0229/000-00

Ingenieurgesellschaft
Prof. Czurda und
Partner mbH
ICP
Geologen und Ingenieure
für Wasser und Boden
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Objekt:
Bebauung einer Teilfläche des Grundstücks $\frac{1296}{1}$
Etschberger Weg / Zur Winterhelle, Kusel

Orientierende Untersuchung mit
Gefährdungsabschätzung

Lageplan

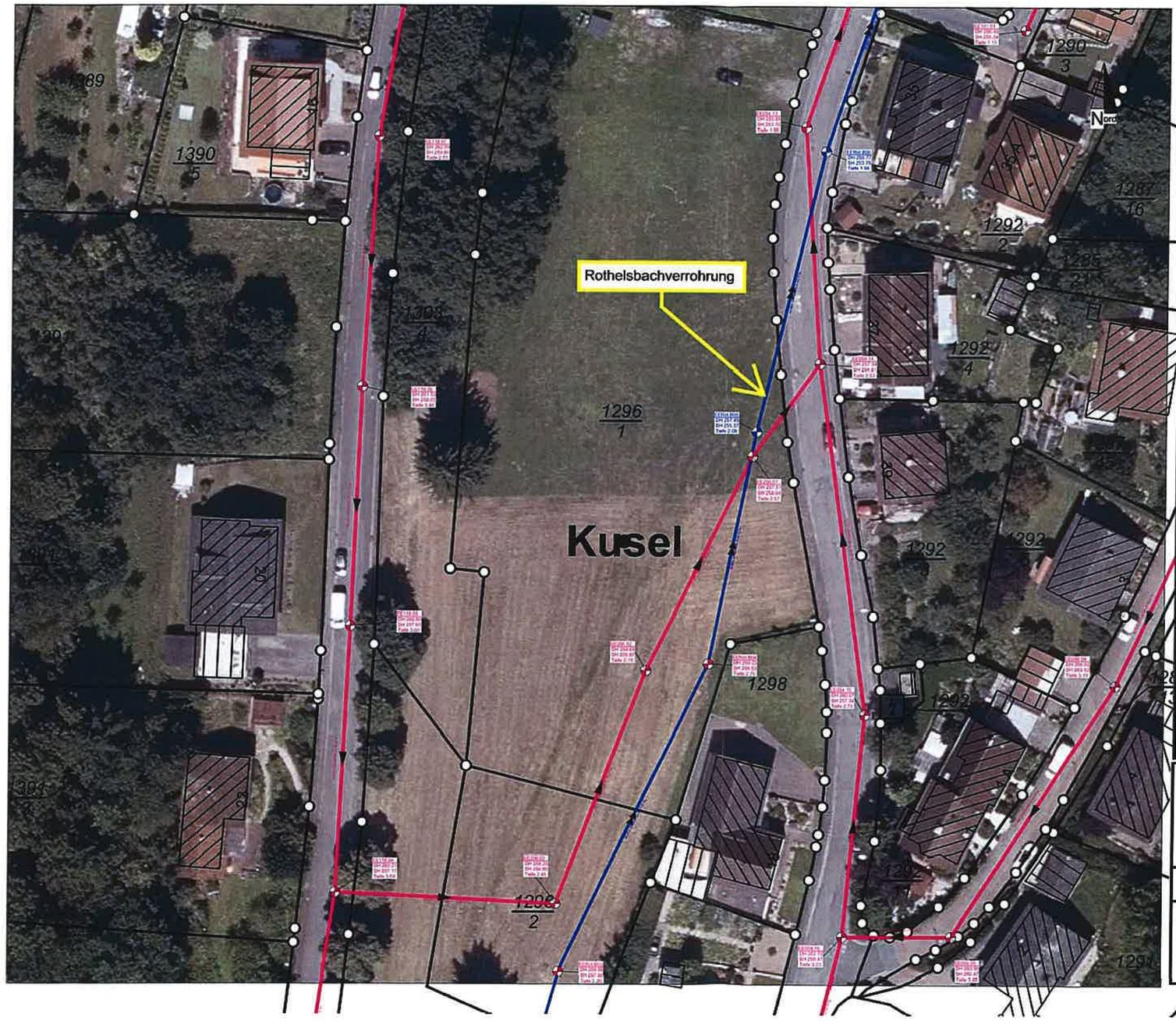
Maßstab: 1 : 1000

Anlage: 1

zu Bericht Nr.:
U16043

Dat.: 21.09.2016

Bearb.: A.M. / T.S.



Legende

Schächte

- Mischwasserschacht
- Regenwasserschacht
- Schmutzwasserschacht

Haltungen

- Mischwasserhaltung
- Schmutzwasserhaltung
- Regenwasserhaltung

Leitungen

- Gebäudeanschluss MW
- Gebäudeanschluss RW bzw. Anschluss Straßeneinlauf
- Gebäudeanschluss SW
- Gebäudeanschluss händig digitalisiert
- Straßeneinlauf

XX1234ORT	Schachtbezeichnung
DH 225.99	Deckelhöhe (müNN)
SH 222.50	Sohlenhöhe (müNN)
Tiefe 3.49	Tiefe in Metern

DN 400 = Rundprofil DN 400
50,00 m = Haltungslänge
J= 2,60 ‰ = Haltungsgefälle

Auf Lage und Höhe der Entwässerungsanlage keine Gewähr!

Alle Maße sind vor Ort auf ihre Genauigkeit zu überprüfen!

Über auf Privatgrundstücken verlegte Grund- und Entwässerungsleitungen liegen uns keine Informationen vor!

Bitten beachten Sie, dass sich in unmittelbarer Nähe zu den Entwässerungsleitungen auch noch Leitungen anderer Versorger befinden können!

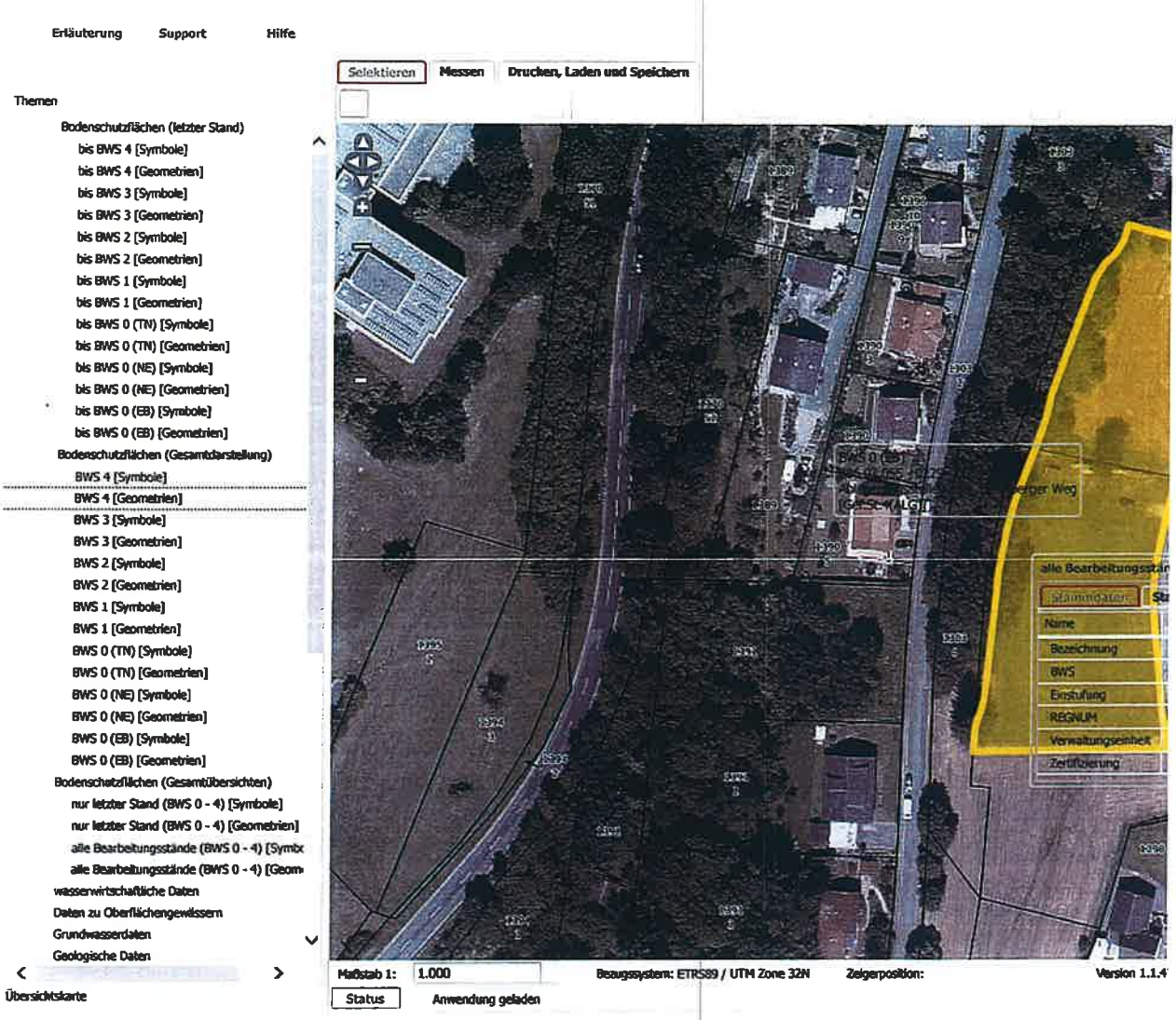
Verbandsgemeinde-verwaltung KUSEL

Landkreis Kusel

-Betriebszweig Abwasserwerk-

KANALAUSZUG

Ortsgemeinde:
Kusel
Etschberger Weg
Maßstab:
Datum: 08.05.2015



Altlastverdachtsfläche ohne Info

Nr. 336 03 055 - 0229 / 000 - 00

Frau Mhl, SGD Kl'lautern

obere Bodenschutzbehörde

0631 - 3674 455

Flurst. 1296/1 Gemarkung Kusel

2.1 ZUR ABLAGERUNG ZUGELASSENE ABFALLARTEN:
Kein Genehmigungsbescheid vorhanden

2.2 ABGELAGERTE ABFALLARTEN:
Bauschutt und Erdaushub

2.3 KENNTNISSE ÜBER BZW. BEGRÜNDETER VERDACHT AUF MITABLAGERUNG VON SONSTIGEN ABFÄLLEN (SONSTIGE ABFÄLLE SIND SOLCHE, DIE GEMÄß ABFALLKATALOG NICHT UNTER HAUSMÜLL, SPERRMÜLL, HAUSMÜLLÄHNLICHEN GEWERBEMÜLL, BAUSCHUTT UND ERDAUSHUB FALLEN):
Kein Verdacht auf Mitablagerung von sonstigen Abfällen

2.4 BEMERKUNGEN ZU PUNKT 2.1 - 2.3: Keine

2.5 UMFANG DER INSGESAMT ABGELAGERTEN ABFÄLLE ZUM GEGENWÄRTIGEN ZEITPUNKT:

ABLAGERUNGSFLÄCHE:	0 ha 5300 m²
DURCHSCHNITTLICHE MÄCHTIGKEIT DER ABLAGERUNG:	1 m
MAXIMALE MÄCHTIGKEIT DER ABLAGERUNG:	3 m
ABLAGERUNGSVOLUMEN:	5300 cbm

2.6 ART DES ABLAGERUNGSORTES: Hang

2.7 BEMERKUNGEN ZU PUNKT 2.5 - 2.6: Keine

3 STANDORTGEGEBENHEITEN UND AUSSTATTUNG DER ABLAGERUNGSSTELLE

3.1 ART DES UNTERGRUNDES: Kluftgestein
GESTEINSART: Magmatit

3.2 ANGABEN ZUM GRUNDWASSER:

GRUNDWASSERFLIESSRICHTUNG: SO

ABSTAND GRUNDWASSERSPIEGEL - GELÄNDEOBERKANTE: 0 m, unbekannt
ABSTAND GRUNDWASSERSPIEGEL - DEPONIESOHLE: 0 m, unbekannt

GRUNDWASSERENTNAHMESTELLEN IM NAHBEREICH DER ABLAGERUNGSSTELLE: Keine

3.3 KÜNSTLICHE ABDICHTUNG DER DEPONIESOHLE, -WÄNDE UND -OBERFLÄCHE:

	DEPONIESOHLE:	DEPONIEWÄNDE:	DEPONIEOBERFLÄCHE:
NICHT ABGEDICHTET:	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe
ABGEDICHTET:			

ART DER ABDICHTUNG: keine Angabe

3.4 BEMERKUNGEN ZU PUNKT 3.1 - 3.3: Keine

3.5 SICKERWASSERERFASSUNG, -BEHANDLUNG UND -VERBLEIB:

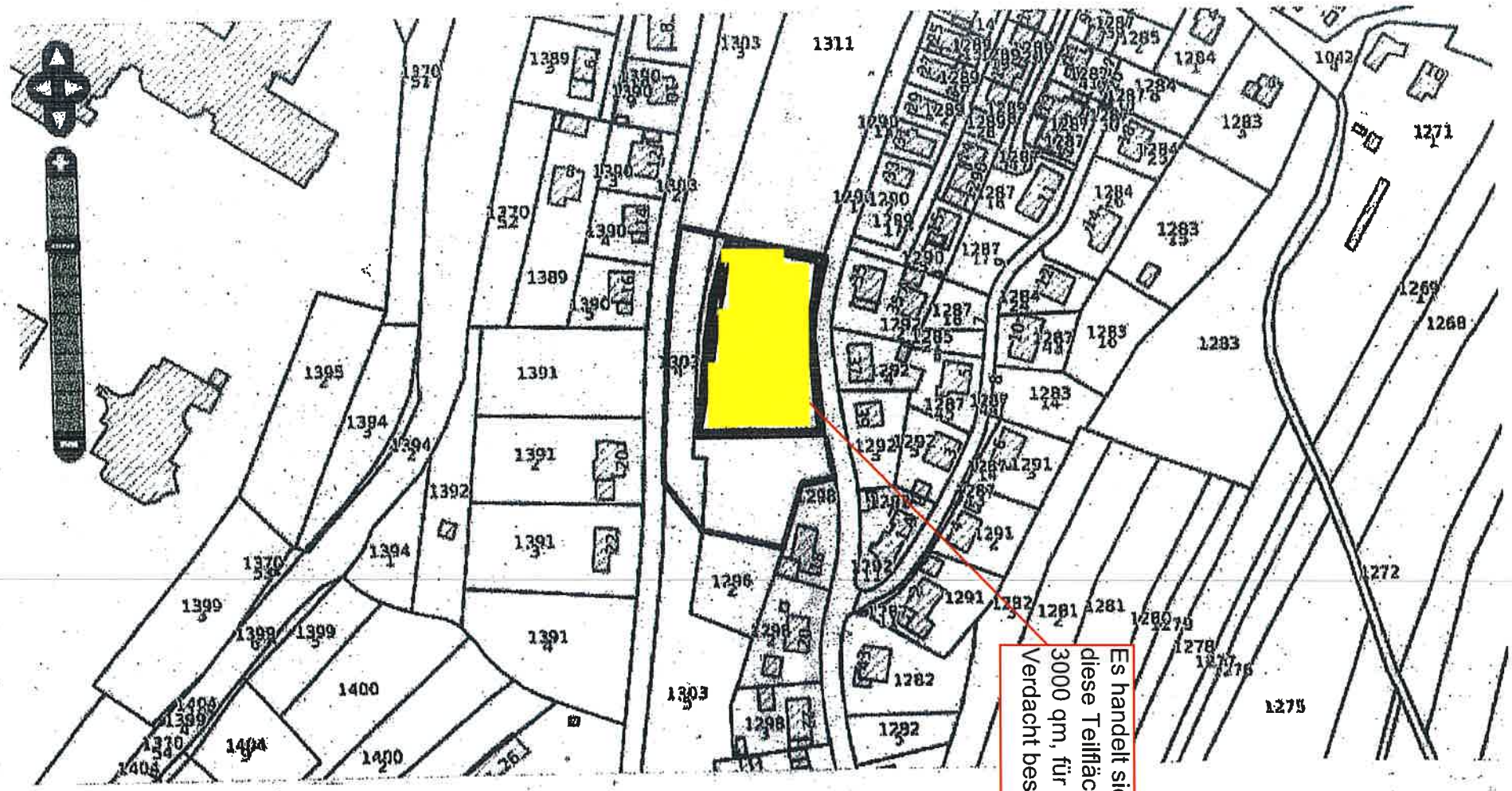
SICKERWASSERERFASSUNG: Nein

SICKERWASSERBEHANDLUNG: Nein

SICKERWASSERVERBLEIB:
Versickerung im Deponieuntergrund

3.6 OBERFLÄCHENWASSERERFASSUNG UND -ABLEITUNG: Nein

3.7 BEMERKUNGEN ZU PUNKT 3.5 - 3.6: Keine



Kusel, Zur Winterhelle, Etschberger Weg, Flurstücke 1296/1 und 1303/4

ICP mbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel.: 06374-80507-0
Fax: 06374-80507-7

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: U16043

Anlage: 4

Vorhaben: Bebauung einer Teilfläche des Grundstücks 1296/1, Etschberger Weg/Zur Winterhelle, Kusel

Bohrung RB 1 / Blatt: 1 Höhe: 0 m ü FP

Datum: 21.09.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1)]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1)]	h) [1)] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.05	a) Schluff, feinsandig, humos, schwach kiesig				DN 80	bp3		0.05
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.00	a) Auffüllung, Kies, sandig, steinig, schluffig, Hartsteinmaterial,Betonbruch,olfaktorisch unauffällig				DN 80 bis 1,00 m, ab 1,00 m DN 60;	bp3	P1	1.00
	b) dicht gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun, grau					
	f)	g)	h) [GU]	i)				
2.00	a) Auffüllung, Schluff, sandig, kiesig, steinig, Betonbruch,Sandsteinbruch,Ziegelbruch,Glas,Plastik				DN 60	bp3	P2	2.00
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun dunkelbraun					
	f)	g)	h) [TL]	i)				
2.90	a) Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig, steinig, Betonbruch,Sandsteinbruch,Ziegelbruch,Glas,Plastik				DN 60	bp3	P3	2.90
	b) locker gelagert - mäßig locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, grau					
	f)	g)	h) [SU*]	i)				
3.00	a) Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig				DN 60 bis 3,00 m; ab 3,00 m DN 50	bp3		3.00
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel.: 06374-80507-0
Fax: 06374-80507-7

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: U16043

Anlage: 4

Vorhaben: Bebauung einer Teilfläche des Grundstücks 1296/1, Etschberger Weg/Zur Winterhelle, Kusel

Bohrung RB 2 / Blatt: 1 Höhe: 0 m ü FP

Datum: 21.09.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 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				
0.05	a) Schluff, feinsandig, humos, schwach kiesig				DN 80	bp3		0.05
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.00	a) Auffüllung, Schluff, sandig, steinig, kiesig, Hartsteinmaterial,Betonbruch,Plastik,Ziegelbruch				DN 80 bis 1,00 m, ab 1,00 m DN 60;	bp3	P1	1.00
	b)							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, grau					
	f)	g)	h) [TL]	i)				
2.00	a) Auffüllung, feinsandig, schluffig, kiesig, Hartsteinmaterial,Betonbruch,Sandsteinbruch,				DN 60	bp3	P2	2.00
	b) Ziegelbruch,Glas,Plastik, mäßig locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [SU]	i)				
2.30	a) Auffüllung, feinsandig, schluffig, kiesig, steinig, Glas, schwach durchwurzelt				DN 60	bp3	P3	2.30
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [SU]	i)				
3.00	a) Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig				DN 60 bis 3,00 m; ab 3,00 m DN 50	bp3		3.00
	b)							
	c) weich - steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel.: 06374-80507-0
Fax: 06374-80507-7

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: U16043

Anlage: 4

Vorhaben: Bebauung einer Teilfläche des Grundstücks 1296/1, Etschberger Weg/Zur Winterhelle, Kusel

Bohrung RB 3 / Blatt: 1 Höhe: 0 m ü FP

Datum: 21.09.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 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				
0.05	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos, schwach kiesig				DN 80	bp3		0.05
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0.90	a) Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig, steinig, Ziegelbruch,Sandsteinbruch				DN 80	bp3	P1	0.90
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau, braun					
	f)	g)	h) [SU]	i)				
1.00	a) Auffüllung, Kies, sandig, Felsbruch				DN 80 bis 1,00 m, ab 1,00 m DN 60;	bp3	P2	1.00
	b) sehr dicht gelagert							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) schwarz, grau					
	f)	g)	h) [GW]	i)				
2.00	a) Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig, Betonbruch,Sandsteinbruch,Ziegelbruch,Glas				DN 60	bp3	P3	2.00
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, rot					
	f)	g)	h) [SU*]	i)				
2.80	a) Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig, Betonbruch,Sandsteinbruch,Ziegelbruch,Glas				DN 60	bp3	P4	2.80
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, rot					
	f)	g)	h) [SU*]	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel.: 06374-80507-0
Fax: 06374-80507-7

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: U16043

Anlage: 4

Vorhaben: Bebauung einer Teilfläche des Grundstücks 1296/1, Etschberger Weg/Zur Winterhelle, Kusel

Bohrung RB 3 / Blatt: 2 Höhe: 0 m ü FP Datum: 21.09.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 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				
3.00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig				DN 60 bis 3,00 m; ab 3,00 m DN 50	bp3		3.00
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel.: 06374-80507-0
Fax: 06374-80507-7

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: U16043

Anlage: 4

Vorhaben: Bebauung einer Teilfläche des Grundstücks 1296/1, Etschberger Weg/Zur Winterhelle, Kusel

Bohrung RB 4 / Blatt: 1 Höhe: 0 m ü FP

Datum: 21.09.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [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				
0.05	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos, schwach kiesig				DN 80	bp3		0.05
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0.60	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig				DN 80	bp3	P1	0.60
	b) mäßig locker gelagert - dicht gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) [SW]	i)				
1.10	a) Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig, Zieglsteinbruch, Plastik				DN 80 bis 1,00 m, ab 1,00 m DN 60;	bp3	P2	1.10
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [SU]	i)				
2.00	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schluffig, steinig, Hartsteinmaterial,Sandsteinbruch				DN 60	bp3	P3	2.00
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun, grau					
	f)	g)	h) [SU]	i)				
3.00	a) Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig				DN 60 bis 3,00 m; ab 3,00 m DN 50	bp3		3.00
	b)							
	c) weich - steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: U16043 Anlage: 4

Vorhaben: Bebauung einer Teilfläche des Grundstücks 1296/1, Etschberger Weg/Zur Winterhelle, Kusel

Bohrung RB 5 / Blatt: 1	Höhe: 0 m ü FP	Datum: 21.09.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 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				
0.05	a) Schluff feinsandig, tonig, humos, schwach kiesig				DN 80			
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.00	a) Auffüllung, Schluff sandig, steinig, kiesig, Hartsteinmaterial,Glas,Ziegelbruch				DN 80 bis 1,00 m, ab 1,00 m DN 60			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [TL]	i)				
2.00	a) Auffüllung, Sand kiesig, schluffig, steinig, Hartsteinmaterial,Schotterbruch							
	b)							
	c)	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) [SU]	i)				
2.50	a) Schluff tonig, sandig, kiesig							
	b)							
	c) weich bis steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h) TL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel.: 06374-80507-0
Fax: 06374-80507-7

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: U16043

Anlage: 4

Vorhaben: Bebauung einer Teilfläche des Grundstücks 1296/1, Etschberger Weg/Zur Winterhelle, Kusel

Bohrung RB 6 / Blatt: 1 Höhe: 0 m ü FP

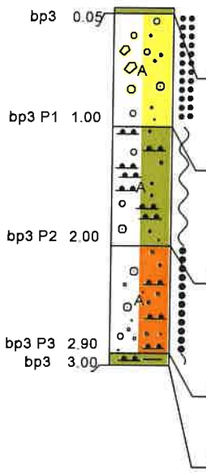
Datum: 21.09.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 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) Schluff feinsandig, tonig, humos, schwach kiesig				DN 80			
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.00	a) Auffüllung, Schluff tonig, sandig, kiesig, Ziegelbruch (sehr wenig)				DN 80 bis 1,00 m, ab 1,00 m DN 60			
	b)							
	c) fest bis halbfest	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [TL]	i)				
1.10	a) Schluff tonig, schwach kiesig							
	b)							
	c) fest bis halbfest	d)	e) braun					
	f)	g)	h) TL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

RB 1

0,00 m ü AP



0.05	Schluff, dunkelbraun, feinsandig, humos, schwach kiesig	OU
1.00	Auffüllung, Kies, braun, grau, sandig, steinig, schluffig, Hartsteinmaterial, Betonbruch,olfaktorisch unauffällig	[GU]
2.00	Auffüllung, Schluff, braun, dunkelbraun, sandig, kiesig, steinig, Betonbruch, Sandsteinbruch,Ziegelbruch,Glas, Plastik	[TL]
2.90	Auffüllung, Sand, braun, grau, schluffig, kiesig, steinig, Betonbruch, Sandsteinbruch,Ziegelbruch,Glas, Plastik	[SU*]
3.00	Schluff, braun, sandig, tonig, schwach kiesig	TL

Bohrung beendet, gewachsener Boden

RB 2

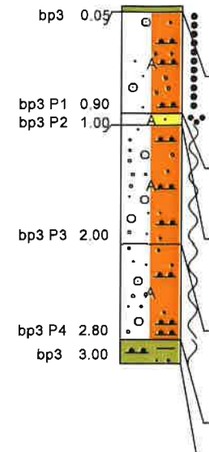
0 m ü FP

0.05	Schluff, dunkelbraun, feinsandig, humos, schwach kiesig	OU
1.00	Auffüllung, Schluff, braun, grau, sandig, steinig, kiesig, Hartsteinmaterial, Betonbruch,Plastik,Ziegelbruch	[TL]
2.00	Auffüllung, feinsandig, braun, schluffig, kiesig, Hartsteinmaterial, Betonbruch,Sandsteinbruch,Ziegelbruch, Glas,Plastik	[SU]
2.30	Auffüllung, feinsandig, braun, schluffig, kiesig, steinig, Glas, schwach durchwurzelt	[SU]
3.00	Schluff, braun, sandig, tonig, schwach kiesig	TL

Bohrung beendet, gewachsener Boden

RB 3

0 m ü FP



0.05	Schluff, dunkelbraun, feinsandig, tonig, humos, schwach kiesig	OU
0.90	Auffüllung, Sand, grau, braun, schluffig, kiesig, steinig, Ziegelbruch, Sandsteinbruch	[SU]
1.00	Auffüllung, Kies, schwarz, grau, sandig, Felsbruch	[GW]
2.00	Auffüllung, Sand, braun, rot, schluffig, kiesig, schwach steinig, Betonbruch, Sandsteinbruch,Ziegelbruch,Glas	[SU*]
2.80	Auffüllung, Sand, braun, rot, schluffig, kiesig, schwach steinig, Betonbruch, Sandsteinbruch,Ziegelbruch,Glas	[SU*]
3.00	Schluff, braun, sandig, tonig, kiesig	TL

Bohrung beendet, gewachsener Boden

Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (21.09.2016) bei den Bohrungen RB 1 bis RB 3 bis zur jeweiligen Endteufe nicht nachweisbar.

Legende

- halbfest
- steif
- weich - steif
- weich
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

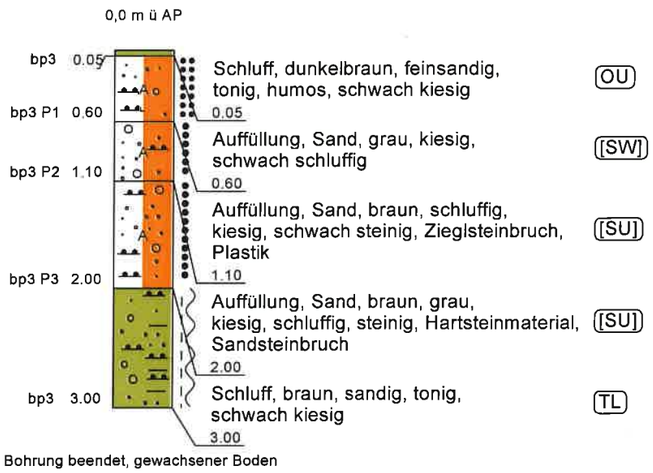
- A (Auffüllung)
- G (Kies)
- S (Sand)

Darstellung in x-Richtung unmaßstäblich!

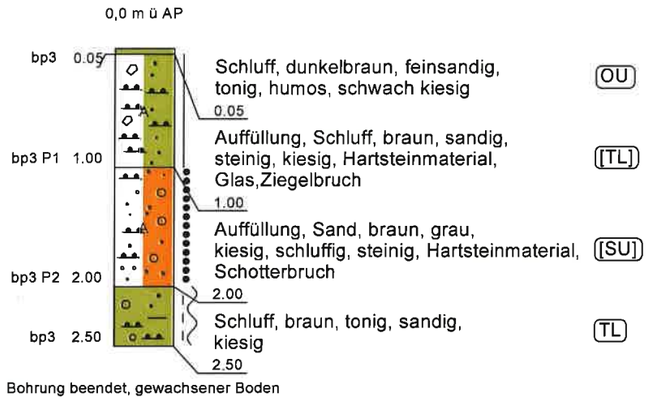
Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH
ICP Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Objekt: Bebauung einer Teilfläche des Flurstücks 1296/1, Etschberger Weg / Zur Winterhelle, Kusel Orientierende Untersuchung mit Gefährdungsabschätzung	Anlage 5 zu Bericht Nr.: U16043
Bohrprofile	21.09.2016
Höhenmaßstab: 1 : 50	Bearb.: A.M. / T.S.

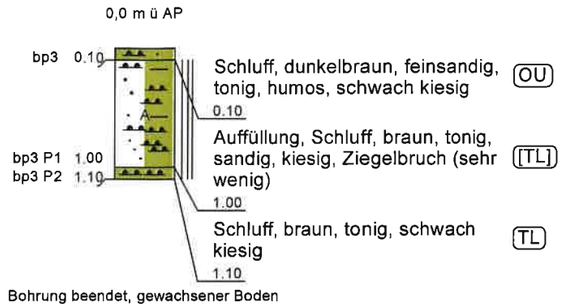
RB 4



RB 5

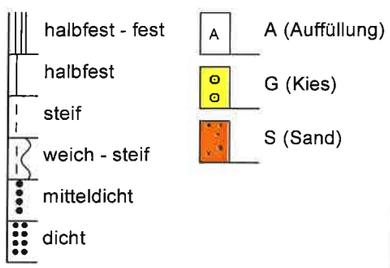


RB 6



Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (21.09.2016) bei den Bohrungen RB 4 bis RB 6 bis zur jeweiligen Endteufe nicht nachweisbar.

Legende



Darstellung in x-Richtung unmaßstäblich!

Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH
ICP Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Objekt: Bebauung einer Teilfläche des Flurstücks 1296/1, Etschberger Weg / Zur Winterhelle, Kusel Orientierende Untersuchung mit Gefährdungsabschätzung	Anlage 5 zu Bericht Nr.: U16043
Bohrprofile	21.09.2016
Höhenmaßstab: 1 : 50	Bearb.: A.M. / T.S.

Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH
ICP Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden

Übersicht analytische Ergebnisse und Prüfwerte

U16043
Bebauung einer Teilfläche des Flurstücks 1296/1,
Etschberger Weg / Zur Winterhelle, Kusel
Orientierende Untersuchung mit Gefährdungsabschätzung

Datum der Probennahme: 21.09.2016
Anlage 6

Parameter / Probenbezeichnung	Einheit	RB2-P2	RB3-P4	RB4-P2	RB6-P1	ALEX 02 oPW1 (Bodenwerte), bzw. oPW (Wasserwerte für Eluat)	ALEX 02 oPW2 (Bodenwerte), bzw. oPW (Wasserwerte für Eluat)	BBodSchV für Kinderspiel-flächen	BBodSchV für Wohn-gebiete	BBodSchV Boden - Grund-wasser	BBodSchV Boden - Nutzpflanze (bei Cadmium = Maßnahmenwert)		ALEX 13 Beurteilungs-werte Boden-Grundwasser
Tiefe	[m u GOK]	1,00 - 2,00	2,00 - 2,80	0,60 - 1,10	0,10 - 1,00						0 - 30 cm	30 - 60 cm	
Probennahmedatum		21.09.2016	21.09.2016	21.09.2016	21.09.2016								
Feststoffuntersuchungen													
Arsen	mg/kg TM	17	12	22	18	40	60	25	50	--	200	300	60
Blei	mg/kg TM	110	33	**240**	34	200	500	200	400	--	0,1	0,15	500
Cadmium	mg/kg TM	0,6	0,3	0,8	0,3	2	10	10 (2)[1]	20 (2)[1]	--	0,1	0,15	10
Chrom (gesamt)	mg/kg TM	46	61	36	40	100	200	200	400	--	--	--	500
Kupfer	mg/kg TM	83	30	58	26	100	200	--	--	--	--	--	500
Nickel	mg/kg TM	39	42	34	37	100	200	70	140	--	--	--	500
Quecksilber	mg/kg TM	0,3	< 0,1	0,7	< 0,1	2	10	10	20	--	5	7,5	10
Zink	mg/kg TM	750	140	380	100	300	600	--	--	--	--	--	1000
KW-Index C10-C40	mg/kg TM	180	130	170	32	300	600	--	--	--	--	--	1000
PAK n. EPA (1-16)	mg/kg TM	17,39	4,09	14,61	n.b.	10	20	--	--	--	--	--	25
PAK n. EPA (11-16)	mg/kg TM	5,54	1,37	5,26	n.b.	0,5	1	--	--	--	--	--	--
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	1,5	0,36	1,4	< 0,05	--	--	2	4	--	1	1,5	1
EOX	mg/kg TM	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	--	--	--	--	--
POX	mg/kg TM	< 10	< 10	< 10	< 10	--	--	--	--	--	--	--	--
HKW bzw. OX (EOX + POX)	mg/kg TM	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3	5	--	--	--	--	--	--
Eluatuntersuchungen													
pH-Wert	[-]	8,2	8	8,1	8,2	< 6,5 > 9,5	< 6,5 > 9,5	--	--	--	--	--	--
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	115	107	104	68	2000	2000	--	--	--	--	--	--
DOC	mg/L	3,3	1,9	1,7	1,3	4	4	--	--	--	--	--	--
Chlorid	mg/L	0,7	0,5	0,5	< 0,5	100	100	--	--	--	--	--	--
Sulfat	mg/L	5	6	5	2	240	240	--	--	--	--	--	--
Nitrat	mg/L	0,5	1,3	1,5	< 0,5	50	50	--	--	--	--	--	--
Ammonium	mg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,5	0,5	--	--	--	--	--	--
Cyanide gesamt	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,05	--	--	0,05	--	--	--
Phenolindex (gesamt)	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,05	--	--	--	--	--	--

> oPW1 bzw. oPW n. ALEX 02
> oPW2 bzw. oPW n. ALEX 02
> BBodSchV Kinderspielflächen
> BBodSchV Wohngebiete
> BBodSchV Nutzpflanze
> BBodSchV Grundwasser

n.a. = nicht analysiert
n.b. = nicht berechenbar, da Einzelparameter unter Bestimmungsgrenze
"--" = keine Angabe

()[1] In Haus- und Kleingärten, die als Aufenthaltbereiche von Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, gilt für Cadmium der Prüfwert von 2,0 mg/kg TM.

SGS

INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Postfach 1261 D-65220 Taunusstein

ICP - Ingenieurgesellschaft
Prof. Czurda und Partner mbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach

Prüfbericht 3099056
Auftrags Nr. 3891965
Kunden Nr. 10040865

Frau Susanne Bürgel
Telefon +49 6128-744-709
Fax +49 6128-744-9499

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Im Maisel 14
D-65232 Taunusstein

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14115-02-00
D-PL-14115-03-00
D-PL-14115-06-00
D-PL-14115-07-00
D-PL-14115-08-00
D-PL-14115-10-00
D-PL-14115-13-00
D-PL-14115-14-00

Taunusstein, den 29.09.2016

Ihr Auftrag/Projekt: ALU - Etschberger Weg, Kusel
Ihr Bestellzeichen: U16043
Ihr Bestelldatum: 22.09.2016

Untersuchungsumfang: Boden Alex 01 Stufe 1

Prüfzeitraum von 23.09.2016 bis 29.09.2016
erste laufende Probenummer 160743521
Probeneingang am 23.09.2016

SGS INSTITUT FRESENIUS

Susanne Bürgel
Customer Services

i.A.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH | Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744-130 www.institut-fresenius.sgsgroup.de

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Geschäftsführer: Stefan Steinhardt, Sitz der Gesellschaft: Hamburg, HRB 4061, Amtsgericht Hamburg

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

Probennummer		160743521	160743526	160743528			
Bezeichnung		RB2-P2	RB3-P4	RB4-P2			
Eingangsdatum:		23.09.2016	23.09.2016	23.09.2016			
Parameter	Einheit				Bestimmungs -grenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :							
Aussehen/Art		Erdreich	Boden / Bauschutt	Erdreich			HE
Farbe		braun	rot-braun	braun			HE
Geruch		unauffällig	unauffällig	unauffällig			HE
Trockensubstanz	Masse-%	90,4	86,7	87,2	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :							
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	17	12	22	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	110	33	240	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,6	0,3	0,8	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	46	61	36	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	83	30	58	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	39	42	34	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,3	< 0,1	0,7	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	750	140	380	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	180	130	170	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
POX	mg/kg	< 10	< 10	< 10	10	DIN 38414-17	HE
POX	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN 38414-17	HE

Probennummer		160743521	160743526	160743528			
Bezeichnung		RB2-P2	RB3-P4	RB4-P2			
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	0,07	< 0,05	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	0,12	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,15	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	2,0	0,26	0,94	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,61	0,07	0,33	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	3,2	0,86	2,7	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	2,7	0,74	2,5	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	1,6	0,40	1,5	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	1,4	0,39	1,3	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	1,8	0,47	1,7	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,69	0,18	0,68	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	1,5	0,36	1,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,19	< 0,05	0,19	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,68	0,17	0,63	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,68	0,19	0,66	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	17,39	4,09	14,61		DIN ISO 18287	HE
Eluatuntersuchungen :							
Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,2	8,0	8,1		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	115	107	104	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	3,3	1,9	1,7	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	0,7	0,5	0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	5	6	5	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Nitrat	mg/l	0,5	1,3	1,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Ammonium	mg/l	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,04	DIN EN ISO 11732	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38405-13-1	HE
Phenol-Index, ges.	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38409-16-1	HE

Proben durch IF-Kurier abgeholt — Matrix: Boden

Probennummer: 160743532
Bezeichnung: RB6-P1

Eingangsdatum: 23.09.2016

Parameter	Einheit		Bestimmungs-grenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :					
Aussehen/Art		Erdreich			HE
Farbe		braun			HE
Geruch		unauffällig			HE
Trockensubstanz	Masse-%	88,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	18	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	34	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	40	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	26	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	37	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	100	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	32	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
POX	mg/kg	< 10	10	DIN 38414-17	HE
POX	mg/kg TR	< 10	10	DIN 38414-17	HE

Probennummer	160743532
Bezeichnung	RB6-P1

PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
Eluatuntersuchungen :					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,2		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	68	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	1,3	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	2	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Nitrat	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Ammonium	mg/l	< 0,04	0,04	DIN EN ISO 11732	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN 38405-13-1	HE
Phenol-Index, ges.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN 38409-16-1	HE

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf.