Orientierende Bodenuntersuchungen
(Umwelttechnischer Bericht)

zum B-Plan und 1. Ergänzung FNP
Konversionsfläche Kuhberg / Rheingrafenstein
südlich von Bad Kreuznach

Auftraggeber:	Stadt Bad Kreuznach Stadtbauamt Abt. 610- Stadtplanung und Umwelt Viktoriastraße 13 55529 Bad Kreuznach
Datum:	26.11.2018
Projekt.:	18049-2
	pdf. Ausfertigung

Der vorliegende Bericht umfasst 16 Seiten und 6 Anlagen. Er ist nur für den Auftraggeber bestimmt und in seiner Gänze gültig. Er darf nicht auszugsweise vervielfältigt und nur für den angegebenen Zweck verwendet werden. Eine Haftung gegenüber Dritten wird ausdrücklich ausgeschlossen.

INHALT

1 **Darstellung der Untersuchungsergebnisse** 3

1.1 Allgemeines 3

1.2 Datengrundlagen 4

1.3 Angaben zum Standort 4

1.3 Verdachtsflächen (BIS-BoKat) 5

1.4 Vorangegangene Befunde 6

1.5 Untersuchungskonzept 8

1.6 Regionale Geologie und Hydrogeologie 8

1.7 Örtlicher Bodenaufbau 9

1.8 Organoleptische Wahrnehmungen 9

2 **Grund- bzw. Schichtwasser, Mineralwasser** 10

3 **Chemische Untersuchungen** 10

3.1 Bewertungskriterien 11

3.2 Bodenschutzrechtliche Bewertung 11

3.5 Abfalltechnische Bewertung 14

4 **Gefährdungsabschätzung** 14

5 **Empfehlungen und Schlussbemerkungen** 15

ANLAGEN

1. Übersichtskarte, M. 1 : 25.000

2. Lageplan, M. 1 : 500 mit Luftbild der B-Planfläche, o. M

3. Bodenprofile und Ausbauzeichnungen BLM, M. 1 : 20

4. Messprotokoll Bodenluft

5. Chemische Befunde
5.1 Feststoffanalysen, Labor-Nrn.: 706/4202 – 4215
5.2 Bodenluftmessung, Labor-Nrn.: 706/4223 - 4224

6. Fotodokumentation Schurfprofile SCH 1 – SCH 10

1 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

1.1 Allgemeines

Die ehemalige Radarstation der US-Streitkräfte am Kuhberg unweit des Hofgutes Rheingrafenstein südlich von Bad Kreuznach soll als Standort für eine Waldorfschule genutzt werden (vgl. Anlage 1). Konkrete Planungen hierzu liegen noch nicht vor. Bislang wird die Fläche nicht durch den Flächennutzungsplan (FNP) abgedeckt. Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen zu schaffen, sind eine dahingehende Ergänzung des FNP sowie die Aufstellung eines Bebauungsplans (B-Plan) erforderlich.

Die Radarstation liegt im Norden der insgesamt ca. 80 ha umfassenden Konversionsliegenschaft „Kuhberg / Rheingrafenstein“. Hierzu sind im Bodenschutzkataster RLP (BIS-BoKat) unter der Bezeichnung „US-Übungsgelände Bad Kreuznach mit Radiostation und Schießstand“, Reg-Nr. 133 00 006-0012 mehrere Altlastenverdachtsflächen ausgewiesen [6]. In der Vergangenheit wurden einige der erfassten Flächen bereits saniert. Das Sanierungsziel orientierte sich an der gegenwärtigen Nutzung als Gewerbefläche bzw. Freizeitanlage. Für die geplante Umnutzung als Schulstandort mit angegliedertem Kindergarten ist eine Neubewertung der B-Planfläche nach sensibleren Maßstäben erforderlich.

Zur Klärung des Gefahrenverdachts wurde durch die GUG für die B-Planfläche ein Untersuchungskonzept erstellt. Hierzu stellte der Auftraggeber mehrere Schadstoffgutachten zur Verfügung (vgl. Kapitel 1.3). Weiterhin wurde durch die GUG mit Einverständnis des Aufgebers ein umfangreicher Auszug aus dem BIS-BoKat angefordert und gesichtet. Im gemeinsamen Gespräch mit der SGD Nord vom 30.07.2018 ist das Untersuchungskonzept diskutiert und abgestimmt und am 16.08.2018 durch die Stadt Bad Kreuznach gemäß Angebot vom 09.08.2018 beauftragt worden.

Parallel erfolgte zur Klärung der örtlichen Bodenverhältnisse und der allgemeinen Bebaubarkeit durch die GUG eine Baugrundvoruntersuchung. Die Arbeiten sind im Auftrag des Planungsbüros DÖRHÖFER & PARTNER durchgeführt und deren Ergebnisse mit Bericht vom 15.10.2018 [7] vorgelegt worden.

Zur Durchführung der Arbeiten ist uns von DÖRHÖFER & PARTNER am 29.08.2018 eine digitale Plangrundlage [8] und im Nachgang am 14.09.2018 ein Höhenvermessungsplan [9] zur Verfügung gestellt worden. Um Synergieeffekte zu nutzen, wurden die Aufschlüsse zur Altlastenerkundung mit den Bohrungen zu Klärung der Baugrundsituation zeitgleich und aufeinander abgestimmt durchgeführt.

Die Geländearbeiten erfolgten am 30.08.2018. Durch den örtlich ansässigen Bauhof der Stadt Bad Kreuznach sind 10 Baggerschürfe (SCH 1 – 10) bis max. 1,4 m Tiefe angelegt worden. Parallel wurden im Zuge der Baugrunderkundung durch die GUG 5 Kleinbohrungen (BS 1 – 5) bis max. 6,0 m Tiefe nach DIN EN ISO 22475-1 abgeteuft (vgl. Projekt 18049-1). Weiterhin wurden im Bereich schwacher organoleptischer Wahrnehmungen zwei weitere Bohrungen angelegt und zu temporären Bodenluftmessstellen (BLM 1 und BLM 2) ausgebaut (vgl. Anlagen 2 - 4).

Während der Ausführung wurde eine organoleptische und bodenmechanische Ansprache der anstehenden Böden durchgeführt und das Ergebnis entsprechend der Anleitung der DIN 4022 zur Benennung und Beschreibung von Böden aufgezeichnet. In Anlage 3 sind die Bodenprofile der Schürfe ergänzt um die Bodenprofile der Bohrungen BS 1 – BS 5 nach den Vorgaben der DIN 4023 dargestellt.

Aus den Schürfen wurden horizontbezogen bzw. nach organoleptischen Wahrnehmungen insgesamt 32 Bodenproben entnommen. Weitere 30 Bodenproben stehen aus den Kleinbohrungen zur Verfügung. Alle Proben werden über max. 6 Monate eingelagert und stehen für evtl. weitere umweltchemische und bodenmechanische Untersuchungen zur Verfügung. In der Anlage 6 ist eine Fotodokumentation der Schurfprofile beigefügt.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente ein Kanaldeckel in der Rheingrafenstraße östlich des Untersuchungsgeländes, der gemäß Höhenvermessungsplan eine Absoluthöhe von 290,62 mNN aufweist (vgl. Anlage 2).

1.2 Datengrundlagen

Durch den Auftraggeber wurden uns folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt, nach deren Auswertung die Aufschlusspunkte der orientierenden Bodenuntersuchungen festgelegt wurden:

[1] Woodward-Clyde International (2004): Abschlussbericht Claims Type 2, Rheingrafenstein Trainings- und Lagergelände ARLOC GE72E, Bad Kreuznach BSB; Büro Frankfurt.

[2] IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH (2005): Orientierende Untersuchung Ehemaliger US Standortübungsplatz Bad Kreuznach, Registrier-Nr. 133 00 006-0012; Niederlassung Ludwigshafen.

[3] IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH (2007): Weiterführende Untersuchung Ehemaliger US Standortübungsplatz Bad Kreuznach, Reg.-Nr. 133 00 006-0012/ 000-03, -04 und -17; Niederlassung Heidelberg.

[4] IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH (2008): 2. Detailuntersuchung Ehemaliger US Standortübungsplatz Bad Kreuznach, Reg.-Nr. 133 00 006-0012/ 000-03, -04 und -17; Niederlassung Heidelberg.

[5] IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH (2013): Abschlussdokumentation zur abschließenden Sanierung des ehemaligen Tontaubenschießstandes der US-Army, Kuhberg, Bad Kreuznach; Niederlassung Heidelberg

[6] Landesamt für Umwelt RLP über SGD Nord, Niederlassung Koblenz: Reportausgabe Bodenschutzkataster (BoKat) zur Verdachtsfläche „ehem. US-Übungsgelände Bad Kreuznach mit Radiostation und Schießstand – Reg-Nr. 133 00 006 – 0012.

[7] GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH (2018): Baugrundvoruntersuchung zum B-Plan und 1. Ergänzung FNP Konversionsfläche Kuhberg / Rheingrafenstein südlich von Bad Kreuznach; Simmern.

[8] Planungsbüro Dörhöfer & Partner (2018): Bebauungsplan „Konversionsfläche Kuhberg / Rheingrafenstein“ (Nr. 9/11), M. 1 : 1.000, Plan-Nr. 1; Engelstadt.

[9] Vermessungsbüro Sebastian Tonollo (2018): Höhenvermessung B-Planfläche, M. 1 : 500, Plan-Nr.:18132 – LUHP01 vom 31.08.2018; Bingen.

1.3 Angaben zum Standort

Das Untersuchungsgelände (B-Planfläche) mit einer Größe von rd. 3,6 ha befindet sich auf dem Kuhberg, einem kleinen Hochplateau auf der Flur 35 in der Gemarkung

Bad Kreuznach. Das B-Plangebiet liegt im nördlichen Teil der Konversionsfläche „Kuhberg / Rheingrafenstein“ und umfasst Teilbereiche der Flurstücke 38/8, 38/10, das Flurstück 39/1 und einen kleinen Teil des Flurstücks 39/2 (vgl. Anlage 2).

Die Geländehöhen des etwa eben ausgebildeten, schwach nach Norden einfallenden Planbereichs werden gemäß aktuellem Höhenvermessungsplan zwischen rd. 288,0 mNN im Nordosten und ca. 291,8 mNN im Südteil der Fläche angegeben [9].

Aus den Unterlagen geht hervor, dass der gesamte Standort seit 1936 militärisch genutzt wird. Im näheren Umfeld existiert aus dieser Zeit ein stillgelegter Schießstand. Im Bereich der Untersuchungsfläche (B-Plan) soll sich ein Barackenlager der ehemaligen Luftwaffe befunden haben. Nach Übernahme durch französische Truppen im Jahr 1945 wurde der Standort ab 1951 durch US-amerikanische Streitkräfte als militärisches Trainingsgelände sowie ab ca. 1960 von der US Air Force als Radar- und Funkstation für die taktische Luftüberwachung genutzt. Den US-Streitkräften diente das Areal u.a. als Tanklager und Generatorstandort, Abstellfläche für Tankfahrzeuge sowie ab Ende der 1970er Jahre als Standort für Betriebs- und Werkstätten und einer Tankstelle mit Benzin- und Dieselzapfanlagen [2].

Im Zuge der militärischen Nutzung wurde der Nordwestteil der Untersuchungsfläche in Asphaltbauweise versiegelt (vmtl. Abstellfläche Tankfahrzeuge). Weitere Flächenbefestigungen aus Betonsteinpflaster sind im Bereich von Zuwegungen und zum Teil im Umfeld der Betriebsgebäude vorhanden. Daneben liegen größere mit Schotter befestigte Flächen vor. Die übrigen Bereiche sind als Wiesengelände ausgebildet.

Ab 1991 nutzte die US-Armee die Fläche als Sport- und Freizeitgelände. In dieser Funktion wurde das Gelände in Rahmen der Konversion der Öffentlichkeit zugänglich gemacht [2]. Teilflächen wurden an private Vereine verpachtet bzw. werden heute von der Stadt Bad Kreuznach als Bauhof bzw. vom Forst genutzt, was die Zugänglichkeit des Gelände durch abgelagerte Baumaterialen und einer Vielzahl von Boden- / Bauschutthaufwerken z.T. stark einschränkt.

Die Entwicklung als geplanter Schulstandort ist in drei Phasen vorgesehen. Mit der Phase I soll mit Aufstellung des B-Plans planungsrechtliche Sicherheit für ein bereits als außerschulischer Lernort genutztes grünes Klassenzimmer (Teilfläche des Flurstücks 39/2) geschaffen werden. In Phase II ist ein Container-Provisorium zur Nutzung für die Waldorfschule geplant. In der Phase III folgt dann sukzessive der Bau von Schul- und Nebengebäuden.

Die Planungen sind auf mehrere Jahre ausgelegt. Konkrete Angaben zu Gebäudegeometrien und deren Anordnung, Konstruktion, Gründungsart bzw. Bauwerkslasten liegen noch nicht vor. Gemäß ersten Entwurfsskizzen des Planers ist eine mittig im B-Plan angelegte Grün- oder teilversiegelte Fläche angedacht, um die ringförmig die Schulgebäude sowie eine Kindertagesstätte angesiedelt werden sollen. Zudem ist die Anlage eines Schulgartens vorgesehen.

1.3 Verdachtsflächen (BIS-BoKat)

Nach Sichtung der Unterlagen [1] - [6] sind im Plangebiet folgende Bereiche mit Gefahrenverdacht bekannt, die gemäß BIS-BoKat folgenden Nutzungseinheiten der Konversionsliegenschaft zugeordnet wurde:

- Kfz-Abstellplatz, z.T. unbefestigt Reg-Nr.:133 00 006 – 0012/002
- Generatoren-Standort mit POL-Lager 0012/003
- Werkstattgebäude 5423 (Bj. 1981) 0012/005
  Hierzu sind Untereinheiten erfasst (Montagegrube, Altöltank Bj.1989, Abscheider NG 10, Abwassersammelgrube), deren Lage uns im Einzelnen nicht bekannt sind.
- Tankstelle mit Zapfinsel und 3 Kraftstofftanks oberirdisch 0012/006
  (2 Stck. je 3 m³ Benzin- und Dieseltank, 10 m³ Dieselvorrat für Generator); nördlich der Tanks befand sich zudem ehem. ein Altöltank und ein Abscheider NG 15
- Betriebsgebäude 5424 (Bj. 1978) mit 10 m³-Heizölaußentank 0012/007
- Waschplatz mit Abscheider NG 20 0012/008
- Tontauben-Schießstand 0012/010

Gemäß [1] - [5] lässt sich aktuell nur für den nordöstlichen Teil der B-Planfläche (Teilbereich des Flurstücks 38/10) mit der ehemaligen Nutzung als Kfz-Abstellplatz und Generatoren-Standort mit POL-Lager ein Gefahrenverdacht ableiten. Hier sind nutzungsrelevante Verunreinigungen nachgewiesen worden (vgl. Kapitel 1.4).

Im Bereich der Werkstatt- und Betriebsgebäude ebenso wie im Bereich der Tankstelle und Tankstandorte konnten keine Schadstoffeinträge nachgewiesen werden. Für den Waschplatz wurde recherchiert, dass dieser keine Nutzung erfahren hat und aufgrund dessen nicht untersucht wurde.

Abstimmungsgemäß konzentrierten sich daher die vorliegenden orientierenden Bodenuntersuchungen auf die nachgenannten Verdachtsflächen und deren Gefahrenpotential im Hinblick auf die geplante sensible Nutzung der Flächen.

- Kfz-Abstellplatz Reg-Nr.: 133 00 006 – 0012 / 002
- Generatorenstandort / POL-Lager Reg-Nr.: 133 00 006 – 0012 / 003

Die ehemalige Kontaminationsfläche Tontauben-Schießstand wurde aufgrund hoher, oberflächennaher PAK- und Schwermetalleinträge erstmals im Jahr 2008 teilsaniert. Weitere, im Umfeld des Sanierungsbereichs festgestellte Belastungen sind abschließend im Jahr 2013 bis max. 0,3 m Tiefe bis auf eine kleine Restbelastung außerhalb der B-Planfläche vollständig durch Bodenaustausch saniert worden [5].

1.4 Vorangegangene Befunde

Aus den Befunden [1] - [4] sind örtlich im oberen Bodenmeter, einhergehend mit sensorischen Wahrnehmungen, Bodenverunreinigungen durch **Mineralölkohlenwasserstoffe** (MKW) bekannt, die als Handhabungsverluste von Dieselkraftstoff bei der Speisung des Generators bzw. als Tropfverluste hier abgestellter Kraftfahrzeuge zu interpretieren sind (vgl. KRB 003/2). Nur vereinzelt sind geringfüge MKW-Verunreinigungen auch bis in 2,0 m Tiefe nachgewiesen worden (vgl. Sch 6) [2] -[4]. In der Anlage 2 sind die Aufschlüsse der IBL zeichnerisch mit aufgenommen worden.

Darüber hinaus waren im oberen Bodenmeter **aromatische Kohlenwasserstoffe** (AKW / BTEX) festzustellen, die primär durch Toluol hervorgerufen wurden und sich auf das Umfeld der Schürfe IBL/Sch2 – Sch6 begrenzen. Benzol konnte nur unter-

geordnet nachgewiesen werden. Im IBL/Sch1 wurde einmalig auch in 2,5 m Tiefe AKW detektiert. Durchgeführte Bodenluftmessungen zeigten nur geringfügig erhöhte Gehalte bzw. waren unauffällig [4].

Inwiefern die Toluolfunde mit dem MKW-Schaden (vmtl. primär Diesel) korrelieren, kann nicht beurteilt werden. Möglich wäre daher auch eine Überlagerung durch eine zweite Eintragsquelle, hervorgerufen durch die Nutzung als POL-Lager.

Zusammenfassend sind in der Tabelle 1 die Maximalbefunde der Voruntersuchungen von IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH [2] – [4] dargestellt und den orientierenden Prüfwerten für eine sensible Nutzung als Freizeitgelände (oPW2) gegenübergestellt (vgl. Kapitel 3.1).

Tab. 1 Ergebnisse Maximalgehalte IBL [2] – [4] in Gegenüberstellung mit den Prüfwerten nach ALEX 02 sensible Nutzung (oPW2)
Prüfwertüberschreitungen sind fett angelegt; n.n. = nicht nachgewiesen

Probe		Tiefe [m]	Bodenart	Sensorik	MKW [mg/kg]	AKW [mg/kg]	BTEX [mg/kg]
IBL (2005)	KRB 0003/2	0,15 – 1,0	Auffüllung Kies	MKW-Geruch	**726**	-	
		1,0 – 1,6	Tertiärton	Aromaten-Geruch	46	0,13	n.n.
IBL (2008)	Sch1	2,5	Tertiärton	unauffällig	52	5,64	Benzol **0,41** Toluol **4,6** Ethylb. 0,12 Xylole 0,36
	Sch6	0,6	Auffüllung Grobsand	Aromaten-Geruch	n.n.	5,34	Benzol **0,43** Toluol **4,3** Ethylb. 0,11 Xylole 0,34
		0,9 – 1,9	Tertiärton	unauffällig	360	-	
Prüfwerte nach ALEX 02 für sensible Nutzung Hier: Freizeitgelände (oPW2):					600	7	Benzol 0,2 Toluol 2 Ethylb. 2 Xylole 2

Im Vergleich mit den orientierenden Prüfwerten (oPW2) ist für MKW nur in der KRB 003/2 einmalig eine Prüfwertüberschreitung im oberen Bodenmeter (unter ehem. Bodenplatte) festzustellen. Für die Aromaten inkl. BTEX beschränkt die die Prüfwertüberschreitung primär auf den BTEX-Einzelstoff Toluol, der im Bereich des IBL/Sch6 in 0,6 m Tiefe und im IBL/Sch1 im Tertiärton in 2,5 m Tiefe nachzuweisen war. In verminderter Konzentration sind BTEX mit Ausnahme des IBL/Sch7 im gesamten oberen Bodenmeter anzutreffen. Die AKW- / BTEX-Befunde basieren auf tiefendifferenziert entnommenen Einzelproben.

IBL stufte den Standort aufgrund der Nutzung der umliegenden Bereiche als Park- und Freizeitanlage als Standort mit sensibler Nutzung ein. Eine Schutzgut-Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch wurde aufgrund des geringen qualitativen und quantitativen Schadensausmaßes nicht abgeleitet. Gleiches galt für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser, der unter Berücksichtigung des in geringer

Tiefe anstehenden Schluff- / Tonhorizontes mit hoher Schadstoff-Rückhaltewirkung keine Grundwassergefährdung erwarten lässt. Relevant für die künftige Schutzgutbetrachtung ist der Wirkungspfad Boden – Mensch, der hinsichtlich der geplanten sehr sensiblen Nutzung als Lern- und Aufenthaltsort für Kinder neu zu bewerten ist.

1.5 Untersuchungskonzept

Im Abstimmungsgespräch mit der SGD Nord vom 30.07.2018 wurde basierend auf den Befunden der Voruntersuchung folgendes Untersuchungskonzept diskutiert und abgestimmt:

Ein Untersuchungserfordernis besteht nur für die Fläche Generatorstandort / POL-Lager. Aus Vorsorgegründen wurde der Untersuchungsbereich um die ehemalige Kfz-Abstellfläche im Norden des B-Plangebietes erweitert. Die Verdachtsfläche hat somit ein Ausmaß von rd. 5.000 m².

In Anlehnung an das ALEX Informationsblatt 15: Erkundung von Altablagerungen, Hinweise zur Untersuchungsstrategie sind ca. 10 Baggerschürfe rasterförmig bis in rd. 1 m Tiefe abgestimmt worden. Die genaue Lage der Schürfe ist vor Ort festzulegen und waren mit den Bohrungen der Baugrunderkundung abzustimmen. Die Aufschlüsse dienen zum einen der Verifizierung als auch der Eingrenzung der Befunde der Voruntersuchungen (vgl. Anlage 2).

Der angetroffene Bodenaufbau ist nach organoleptischen Kriterien aufzunehmen, um erste Hinweise auf mögliche Schadstoffe im Boden erfassen zu können. Horizontbezogen entnommene Bodenproben (Aromaten mit Methanol-Überschichtung) sind bei auffälliger Sensorik auf die Parameter MKW und AKW / BTEX zu untersuchen. Zudem sind Bodenluftproben aus dem Hot-Spot-Bereich der IBL/Sch1 und IBL/Sch6 bzw. in Bereichen mit auffälliger Sensorik zu entnehmen und auf AKW / BTXE zu analysieren.

1.6 Regionale Geologie und Hydrogeologie

Gemäß den Angaben der Topografischen Karte Blatt 6113 Bad Kreuznach im Maßstab 1 : 25.000 befindet sich der Standort im Bereich der Rheingrafensteiner Hochfläche ca. 1 km südlich vom Stadtrand von Bad Kreuznach auf einer mittleren Meeresspiegelhöhe von rd. 290 mNN.

Gemäß der Geologischen Karte des Saar-Nahe-Berglandes und seiner Randgebiete im Maßstab 1 : 100.000 liegt das Untersuchungsareal im Randbereich des Mergeltertiärs des Mainzer Beckens. Oberflächennah dominieren tonige bis kiesige Küstensande, lokal mit Bänken von Süßwasserquarzit und Eisen-Mangan-Krusten sowie Sedimente aus Kiesen, Sanden und Tonen des Urrheins und seiner Nebenflüsse. Diese können lokal von pleistozänem Lösslehm überdeckt sein. Der tiefere Untergrund wird aus permokarbonischen, sauren bis intermediären Intrusiva (Rhyolith, Dazit bis Alkalifeldspat-Trachyt) des Kreuznacher Rhyolithmassivs gebildet.

Die hydrologischen Verhältnisse sind direkt von den geologischen abzuleiten. In den tertiären und quartären Lockersedimenten ist mit einer geringfügigen Grund- bzw. Schichtwasserführung zu rechnen. Weiterhin kommt Grundwasser im Rhyolithgestein vorwiegend lokal begrenzt auf Klüften vor.

1.7 Örtlicher Bodenaufbau

Mit Ausnahme der SCH 3 und SCH 5 setzen alle Schürfe auf einer geringmächtigen **Oberbodenandeckung (Schicht 1a)** von 5 – 10 cm Stärke an. Im SCH 1 ist abweichend eine ca. 10 cm mächtige Rindenmulchauflage anzutreffen. Der Schurf 5 liegt im Bereich einer Flächenbefestigung. Dessen oberste Lage wird aus einer ca. 10 cm starken **Asphalttragschicht (Schicht 1 b)** gebildet.

Unterhalb der Schicht 1 folgt mit Ausnahme von SCH 3 flächendeckend eine **Tragschicht (Schicht 2)**. Bodenmechanisch handelt es sich um einen sandigen, meist steinigen Kies aus rotgrauem Rhyolithschotter. Im Bereich der Flächenbefestigung bei SCH 5 liegt dem Rhyolithschotter eine weitere, geringmächtige, dunkelbraune Schotterlage auf. Die Schicht 2 ist in durchschnittlicher Mächtigkeit von 0,3 m vertreten, kann jedoch im Süden der Fläche bis in rd. 0,6 m Tiefe auftreten (vgl. SCH 8).

Darunter kommen in allen Schürfen **Auffüllungen (Schicht 3)** bis in max. 0,8 m Tiefe vor. Die Auffüllungen sind stark wechselhaft ausgebildet und variieren zwischen sandigen, schluffigen Kiesen aus Quarzgeröllen (vgl. SCH 4 – SCH 10) und kiesigen, feinsandigen, graubraun bis olivgrau gefärbten Schluffen in steifer bis halbfester Konsistenz. Die Auffüllungen werden als Umlagerungen der natürlich anstehenden, örtlichen Böden angesehen. Im Bereich der SCH 2 – SCH 4 weisen die Auffüllungen oberflächlich Steinkohlenansammlungen auf.

Im Liegenden der Schicht 3 folgen die natürlich anstehenden Böden, die im SCH 4 in als ockerbraune, im Schurf 6 als intensiv orangebraun gefärbte **Gerölle und Sande (Schicht 4)** einsetzen. Diese fluviatilen, vmtl. tertiären Ablagerungen werden bodenmechanisch als sandige bis stark sandige, schluffige Kiese angesprochen. Sie sind kalkfrei und reichen in SCH 6 bis in mind. 1,4 m Tiefe.

In allen übrigen Schürfen sowie in SCH 4 unterhalb der Schicht 4 setzt **Tertiärton (Schicht 5)** ein. Bodenmechanisch ist dieser als wechselnd sandiger und schluffiger Ton bis schwach kiesiger, toniger Schluff in steifer bis halbfester Konsistenz anzusprechen. Mit Ausnahme der SCH 6 enden alle Schürfe innerhalb der Schicht 5.

1.8 Organoleptische Wahrnehmungen

Aus der örtlichen Bodenansprache können erste Hinweise über mögliche Schadstoffe anhand organoleptischer Auffälligkeiten wie Aussehen, Geruch oder Konsistenzänderungen abgeleitet werden.

An den Auffüllungsböden war in SCH 1 und SCH 5 einhergehend mit einer olivgrauen Verfärbung der Böden ein schwacher Mineralölgeruch wahrzunehmen, der in SCH 1 bis in den unterlagernden Tertiärton nachzuverfolgen war. Zur Abgrenzung erfolgte SCH 10, dessen Bodenprofil, wie auch die Böden der sonstigen Schürfe, keine sensorischen Auffälligkeiten aufwies. Ergänzend wurden bei SCH 1 und SCH 5 Bodenluftmessungen durchgeführt (vgl. Anlage 4).

Den Auffüllungsböden (Schicht 3) liegen örtlich oberflächlich Steinkohlenansammlungen (vgl. SCH 2 – SCH 4) auf. Es wird angenommen, dass diese mit dem mutmaßlichen Barackenlager der Luftwaffe in Verbindung stehen. Möglicherweise befand sich hier eine Steinkohlenbevorratung zur Beheizung der Baracken.

Weiterhin zeigten die Böden partiell Rostflecken und Eisen- / Mangan-Ausfällungen, was jedoch auf natürliche pedogenetische Prozesse zurückzuführen ist.

2 Grund- bzw. Schichtwasser, Mineralwasser

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten war in SCH 1 ein Sickerwasserzutritt an der Basis der Auffüllungen aus Verwitterungslehm festzustellen. In den übrigen Schürfen waren die aufgeschlossenen Böden tendenziell trocken bis erdfeucht (vgl. Anlage 3).

Oberflächennahe Grundwasserbewegungen werden primär an der Basis der Auffüllungen bzw. an der Basis der örtlich auftretenden Quarzgerölle- und sande vermutet, auch wenn im Zuge der Bodenaufschlüsse vmtl. aufgrund der langanhaltenden Trockenheit im Sommer 2018 Hinweise hierauf nur in SCH 1 festgestellt werden konnten. Basal werden die Auffüllungen bzw. Gerölle und Sande durch den wasserundurchlässigen Tertiärton begrenzt, dessen Oberfläche, gemäß den Erkenntnissen der durchgeführten Bohrungen zur Baugrunderkundung, parallel zum Geländeverlauf nach Süden, kleinräumig aber auch nach Nordwesten abzutauchen scheint.

Der Grundwasserspiegel ist meteorologischen und jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Eine definitive Aussage zur Lage der Grundwasseroberfläche erfordert die Einrichtung einer Grundwassermessstelle und deren langjährige Beobachtung.

Aufgrund der Hochplateaulage treten Quellen erst im Randbereich des Rhyolithmassivs aus. Nach den im Internet veröffentlichten Karten des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz (MUEEF) befinden sich die nächstgelegenen Quellen östlich in ca. 2,6 km Entfernung (Weilerborn / Karlebach und Hackenheimer Bach). Der Quellhorizont liegt jeweils auf einer Höhe von rd. 170 mNN. Gemäß Online-Kartendienst liegt der Nordteil des Untersuchungsgebietes am äußersten Rand des Einzugsgebiets Birnbachs, der nördlich von Bad Kreuznach der Nahe zufließt. Sickerwässer aus dem Südteil des Untersuchungsfläche hingegen fließen nach Südwesten der in rd. 1,1 km Entfernung verlaufenden Nahe zu. Die NN-Höhe der Nahe liegt hier bei rd. 107 mNN.

Im Salinental südwestlich von Bad Kreuznach und in Bad Münster am Stein-Ebernburg treten artesisch Mineralwasserquellen zu Tage. Hierbei handelt es sich um mineralisierte und warme Tiefenwässer aus dem Rhyolithmassiv.

Nach den im Internet veröffentlichten Karten des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz (MUEEF) tangiert das Gelände westlich das abgegrenzte Heilquellenschutzgebiet: Theodorshalle (401200198), Zone B. Für die B-Plan Fläche ist ein Heilquellenschutzgebiet im Entwurf: Bad Münster a.St. - Ebernburg (401328010), Zone III ausgewiesen. Aufgrund der exponierten Plateaulage ist die Fläche nicht von Überschwemmungsereignissen betroffen.

3 Chemische Untersuchungen

Zur Erfassung des aus den Vorerkundungen bekannten Schadstoffinventars innerhalb der Böden der Untersuchungsfläche bzw. schädlicher Bodenveränderungen im

Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) wurden ausgewählte Einzelbodenproben der Schürfe und Bohrungen auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und bei organoleptischem Befund ergänzend auf aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW) untersucht (vgl. Tabelle 1).

Abstimmungsgemäß beschränkte sich die Untersuchung zur Bewertung des Gefährdungspotenzials über den Wirkungspfad Boden – Mensch auf den oberen Bodenmeter. Weiterhin wurden zur Bewertung des Wirkungspfads Boden – Bodenluft – Mensch Bodenluftproben entnommen und auf AKW untersucht. Angaben zur Bodenluftuntersuchung sind dem Kapitel 3.4 zu entnehmen. Eine Risikobeurteilung des Wirkungspfads Boden – Grundwasser war nicht erforderlich, da ein Gefährdungsausschluss bereits durch die vorangegangenen Untersuchungen erfolgte.

3.1 Bewertungskriterien

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgte vorrangig nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) in Verbindung mit dem vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG) in Zusammenarbeit mit der Altlastenexpertengruppe des Landes herausgegebenen Merkblatt ALEX 02. In der BBodSchV werden im Anhang 2 in Abhängigkeit von der Nutzung eines Geländes Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte für Schadstoffe vorgegeben.

Sind in der BBodSchV keine Prüfwerte für untersuchte Parameter angegeben, sind diese wissenschaftlich herzuleiten. Hilfsweise erfolgt dann die Bewertung anhand der orientierenden Prüfwerte (oPW) des Merkblattes ALEX 02. In Ergänzung wurden die Prüfwert-Vorschläge bzw. orientierenden Hinweise der Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) mit Stand vom 01.09.2008 berücksichtigt.

Die Prüfwerte zur Beurteilung einer Schadstoffbelastung orientieren sich an der Nutzung des Geländes. Diese werden nach ALEX 02 als Zielebenen bezeichnet und wie folgt unterschieden:

- Zielebene 1: quasi natürlich, multifunktionale Nutzung oPW1
- Zielebene 2: sensible Nutzung, z.B. Wohnbebauung oPW2
- Zielebene 3: unsensible Nutzung, z.B. Gewerbe- / Industriegebiet oPW3

Bisher erfolgte eine Mischnutzung der Fläche als Gewerbegebiet (Bauhof / Forst) und Freizeitfläche (Sportvereine). Künftig ist eine sehr sensible Nutzung als Schul- und Kindergartenstandort mit Spielflächen und Schulgarten vorgesehen. Damit hat die Bewertung der Ergebnisse nach Maßgabe BBodSchG als Kinderspielfläche bzw. nach ALEX 02 einer multifunktionalen Nutzung (Zielebene 1= oPW1). zu erfolgen.

3.2 Bodenschutzrechtliche Bewertung

In der Tabelle 2 sind die Ergebnisse den Prüfwerten nach BBodSchV bzw. ALEX 02 für eine sensible Nutzung gegenübergestellt, ergänzt um relevante Befunde der vorausgegangenen Untersuchungen von IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH [2] – [4].

Die aktuellen Labor-Befunde der Untersuchungen GUG sind der Anlage 5.1 zu entnehmen.

Tab. 2 Ergebnisse GUG und Max.-Gehalte IBL [2] – [4] in Gegenüberstellung mit den Prüfwerten nach BBodSchV und ALEX 02 Kinderspielflächen (oPW1), Prüfwertüberschreitungen sind fett angelegt; n.n. nicht nachgewiesen
[1]) = Probennahme erfolgte zur AKW-Analytik mit Methanol-Überschichtung.

Probe		Tiefe [m]	Bodenart	Sensorik	MKW [mg/kg]	AKW [mg/kg]	BTEX [mg/kg]
IBL (2005)	KRB 0003/2	0,15 – 1,0	Auffüllung Kies	MKW-Geruch	**726**	-	
IBL (2005)	KRB 0003/2	1,0 – 1,6	Tertiärton	Aromaten-Geruch	46	0,13	n.n.
IBL (2008)	Sch1	2,5	Tertiärton	unauffällig	52	**5,64**	**5,49**
IBL (2008)	Sch6	0,6	Auffüllung Grobsand	Aromaten-Geruch	n.n.	**5,34**	**5,18**
IBL (2008)	Sch6	0,9 – 1,9	Tertiärton	unauffällig	**360**	-	
BS 1-3		0,5 – 0,75	Auffüllung Schluff	unauffällig	n.n.	-	
BS 2-5		3,0 – 4,0	Tertiärton	unauffällig	n.n.	-	
BS 3-2		0,2 – 1,2	Auffüllung Kies	olivgrau verfärbt	n.n.	-	
SCH 1-2		0,5 – 0,8	Auffüllung Schluff	MKW-Geruch	n.n.	-	
SCH 1-3 [1])		0,8 – 1,0	Tertiärton	MKW-Geruch	n.n.	n.n.	
SCH 2-2		0,25 – 0,8	Auffüllung-Schluff	unauffällig	n.n.	-	
SCH 3-2		0,1 – 0,7	Auffüllung-Schluff	unauffällig	n.n.	-	
SCH 4-2		0,35 – 0,5	Auffüllung Sand	unauffällig	n.n.	-	
SCH 5-2 [1])		0,4 – 0,8	Auffüllung Kies	MKW-Geruch	130	n.n.	
SCH 5-3 [1])		0,8 – 1,0	Tertiärton	unauffällig	n.n.	n.n.	
SCH 6-2 [1])		0,35 – 0,45	Auffüllung Sand	unauffällig	n.n.	n.n.	
SCH 7-2		0,3 – 0,55	Auffüllung Kies	unauffällig	n.n.	-	
SCH 9-2		0,45 – 0,55	Auffüllung Kies	olivgrau verfärbt	n.n.	-	
SCH 10-2		0,4 – 0,8	Auffüllung Kies	unauffällig	n.n.	-	
Prüfwerte direkter Kontakt nach BBodSchV für Kinderspielflächen:					keine Prüfwerte vorgegeben		
Orientierende Hinweise für flüchtige Stoffe am Bodenfeststoff nach LABO 2008 für Wohngebiete (Kinderspielflächen liegt nicht vor):					keine Prüfwerte vorgegeben		Benzol 0,1 Toluol 10 Ethylb. 3 Xylole 10
Prüfwerte nach ALEX 02 für Kinderspielflächen (oPW1):					300	2	Benzol 0,1 Toluol 1 Ethylb. 1 Xylole 1

Im Vergleich mit den nutzungsspezifischen Prüfwerten nach ALEX 02 bzw. den orientierenden Hinweisen für flüchtige Stoffe gemäß LABO 2008 wurden mit den aktuellen Untersuchungen des oberen Bodenmeters keine erhöhten Schadstoffgehalte nachgewiesen. Lediglich im Bereich des organoleptisch auffälligen SCH 5 sind Spuren eines MKW-Eintrags anzutreffen. Der ebenfalls organoleptisch auffällige SCH 1 ergab keinen Befund auf MKW oder AKW / BTEX.

Die Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchungen IBL, die im Vergleich mit den geänderten Bewertungsmaßstäben für eine sensiblere Nutzung als Kinderspielfläche eine Prüfwertüberschreitung indizieren, ließen sich mit den aktuellen Schürfen weder sensorisch noch analytisch verifizieren. Ursächlich wird eine zwischenzeitlich erfolgte Schadstoffminderung durch Ausgasung der flüchtigen Aromatischen Kohlenwasserstoffe in Verbindung mit einem fortgeschrittenen biologischen Abbau der gut mikrobiell abbaubaren Schadstoffe vermutet.

Es wird angemerkt, dass eine deckungsgleiche Platzierung der Schürfe aufgrund der eingeschränkten Zugänglichkeit der Fläche, wie vor beschrieben, nicht möglich war, so dass in den unmittelbaren Hot-Spot-Bereichen IBL/Sch1 und IBL/Sch6 noch geringe Restbelastungen vorliegen können.

Zusammenfassend ergeben die aktuellen Befunde keinen Anlass zur Besorgnis, dass Gefahren für die Schadstoffaufnahme bei Direktkontakt über den Wirkungspfad Boden – Mensch abgeleitet werden können. Prüfwertüberschreitungen liegen auch unter Berücksichtigung der sensiblen Nutzung als Kinderspielfläche für die untersuchten Schadstoffe nicht vor.

3.4 Bodenluft

Zur Beurteilung möglicher schädlicher Ausgasungen an leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen (AKW) an die oberflächennahe Außenluft wurden im Bereich der organoleptisch auffälligen Schürfe SCH 1 und SCH 5 Bodenluftmessstellen (BLM) errichtet. Um den ungestörten Bodenaufbau zu untersuchen, sind eigens hierfür bis in 1,5 m Tiefe angelegte Kleinrammbohrungen zu temporären BLM ausgebaut worden (vgl. Anlage 3). Die BLM 1 erschließt den Bereich neben SCH 1 bis in den Tertiärton (Schicht 5). BLM 2 befindet sich neben SCH 5 und umfasst die örtlichen Bodeneinheiten der gut gaswegsamen kiesigen Auffüllungen (Schicht 3) bis in den Tertiärton (Schicht 5).

Die Messstelle wurde aus einem inkl. Verschlusskappe ca. 1,1 m langen, 1 Zoll HDPE-Vollwandrohr ins Bohrloch eingehängt. Gegenüber der atmosphärischen Luft erfolgte eine Abdichtung durch eine ca. 10 cm dicke Tonschürze. Die Lage geht aus Anlage 2 und der Ausbau aus Anlage 3.1 und 3.5 hervor. Die Entnahme der Bodenluft fand am Nachmittag des 30.08.2018 nach mehrstündiger Wartezeit zwischen Messstellenbau und Beprobung / Messung nach Austausch des „Totvolumens“ der Messsonde mit Bodenluft statt.

Die Probennahme erfolgte durch Anreicherung auf Aktivkohleröhrchen mittels des akkubetriebenen Entnahmegerätes Honhold G110. Das Messgerät saugt kontrolliert mit einer Förderrate von 0,5 l/s ein Volumen von 10 l über das Aktivkohle-Röhrchen an. Schadstoffe reichern sich auf der Aktivkohle an und werden anschließend im Labor qualifiziert und quantifiziert. Das Messprotokoll ist als Anlage 4 beigefügt. Die chemischen Befunde sind im Laborprotokoll unter der Anlage 5.2 dokumentiert.

Die Auswertung der Aktivkohle ergab keinen Befund auf aromatische Kohlenwasserstoffe. Alle nachgewiesenen Gehalte unterschritten die jeweilige Bestimmungsgrenze. Damit lassen die Ergebnisse, selbst bei schwachem sensorischem Befund in der SCH 5 über den Wirkungspfad Boden – Bodenluft – Atmosphärenluft – Mensch keine Gefährdung erwarten. Wird der gängige, ausreichend konservative Transferfaktors von 1 : 1.000 für den Übergang der Schadstoffe aus der Bodenluft in Innenräume bei der Beurteilung berücksichtigt, ist eine Gefährdung des Schutzguts Mensch (Schulkinder) innerhalb der späteren Schulgebäude, selbst bei Annahme der von IBL in 2008 detektierten Feststoffkonzentrationen, nicht zu vermuten.

3.5 Abfalltechnische Bewertung

Im Zuge des geplanten Bauvorhabens fällt vermutlich Bodenaushub an, der einer Wiederverwertung oder geregelten Beseitigung zuzuführen ist. Basierend auf den vorliegenden Ergebnissen ist nur eine orientierende Einstufung der Böden möglich. Die Analytik ersetzt nicht eine Deklaration nach den Vorgaben der LAGA TR Boden (2004). Der zur Entsorgung der Böden erforderliche Analytikumfang richtet sich nach den tatsächlich anfallenden Bodenmassen und den Anforderungen der gewählten Entsorgungsstelle.

Fließen die Befunde IBL [4] in die Betrachtung mit ein, wäre der gesamte obere Bodenmeter im Bereich der IBL/Sch1 – Sch6 allein aufgrund der detektierten Gehalte an Aromaten (AKW / BTEX) der Einbauklasse > Z2 / gefährlicher Abfall mit entsprechendem Abfallschlüssel AVV 170503* zuzuordnen.

Eine deutlich abweichende Einstufung ergibt sich auf Basis der aktuell festgestellten Kohlenwasserstoffgehalte der GUG. Demnach variieren die Böden des oberen Bodenmeters im Vergleich mit den Zuordnungswerten der LAGA TR Boden (2004) für diese Schadstoffe im Bereich der Einbauklassen Z 0 – Z 0*. Im Falle einer Entsorgung (Wiederverwertung / Beseitigung) sind die untersuchten Böden unbenommen sonstiger möglicher Schadstoffe dem Abfallschlüssel AVV 170504 zuzuordnen.

Im Zuge von Erdbaumaßnahmen empfehlen wir Deklarationsanalysen nach TR Boden auf das Komplettprogramm der Tabellen II.1.2-4 / -5 durchzuführen.

4 Gefährdungsabschätzung

Die Abschätzung einer Gefährdung erfolgt schutzgut- und nutzungsbezogen und richtet sich prioritär nach den vorgegebenen Wirkungspfaden und Maßnahmen- und Prüfwerten der BBodSchV bzw. im vorliegenden Fall vorsorglich aufgrund der sensibleren orientierenden Prüfwerte nach ALEX 02. Die Beurteilung soll zeigen, inwiefern der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung im Sinne von § 9 Abs. 2, Satz 1 BBodSchG vorliegt. Die Bewertung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser ist nutzungsunabhängig und wurde bereits durch IBL als nicht gefährdungswirksam eingestuft.

Die untersuchte B-Plan-Fläche erfährt mit Umnutzung als geplanter Schul- und Kindergartenstandort das Erfordernis einer Neubewertung der Gefahrensituation. War bislang keine unmittelbare Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch bei einer eher unsensiblen Nutzung als Gewerbefläche bzw. Freizeiteinrichtung zu be-

sorgen, sollten die durchgeführten orientierenden Untersuchungen Aufschluss über das aktuell vorliegende Schadstoffpotenzial liefern.

Die aktuell detektierten Feststoffbefunde als auch die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen ergaben gegenüber den Voruntersuchungen IBL keinerlei Prüfwertüberschreitungen bzw. liegen außer der Einzelprobe SCH 5-2 unterhalb der Bestimmungsgrenze, so dass hieraus keine Gefährdung abzuleiten ist. Es wird angenommen, dass die durch IBL im Jahr 2008 detektierten aromatischen Verbindungen sich zwischenzeitlich verflüchtigt bzw. mikrobiell abgebaut wurden.

In der Tabelle 3 werden die Ergebnisse hinsichtlich der zu beurteilenden Wirkungspfade gemäß BBodSchV für eine sensible Nutzung als Schul- und Kindergartenstandort in ihrer Relevanz bewertet.

Tab. 3 Relevanz der Wirkungspfade für die Bewertung der Fläche Nutzungsszenario „Kinderspielfläche.

Wirkungspfade nach BBodSchV	Wirkungspfad relevant?	Anmerkungen
Boden => Mensch	**nein**	keine Prüfwertüberschreitungen auch bei sensiblerer Nutzung
Boden => Nutzpflanze	**partiell**	bei Standortbestimmung des Schulgartens zu berücksichtigen
Boden => Grundwasser	**nein**	Grundwassergefährdung durch IBL bereits ausgeschlossen

Auf Basis der aktuell festgestellten, unauffälligen analytischen Befunde im oberen Bodenmeter ist von keiner Beeinträchtigung der Bodenfunktionen auszugehen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen (§ 2 Abs. 3 BBodSchG). Ein Sanierungsbedarf wird somit selbst bei einer sensiblen Nutzung der Fläche als Standort einer Waldorfschule nicht gesehen.

5 Empfehlungen und Schlussbemerkungen

Mit den aktuell durchgeführten Untersuchungen im Umfeld des ehemaligen Generatorenstandorts und des POL-Lagers konnten keine Hinweise mehr auf Schadstoffeinträge durch Mineralölkohlenwasserstoffe im oberen Bodenmeter, wie durch Untersuchungen der IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH im Jahr 2008 nachgewiesen, festgestellt werden.

Bei der Anlage des Gebäudeensembles für den Schul- und Kindergartenstandort empfehlen wir dennoch aus Vorsorgegründen, von einer Nutzung der untersuchten Fläche als unbefestigte Außenspielfläche des Kindergartens oder als gärtnerische Anbaufläche für einen Schulgarten abzusehen.

Damit soll Vorsorge getragen werden, dass keine Kinder mit möglicherweise noch punktuell im oberen Bodenmeter vorhandenen, gefahrenrelevante Belastungen an Kohlenwasserstoffen in Kontakt kommen können oder bei Grab- / Pflanzarbeiten möglicherweise in größerer Tiefe befindliche Böden mit Restbelastungen an Kohlenwasserstoffen freigelegt werden.

Sofern kein anderer Standort für eine unbefestigte Kinderaußenspielfläche / Schulgarten gefunden werden sollte, ist alternativ ein Bodenaustausch des oberen Bodenmeters zu empfehlen. Dieser sollte im Zuge des dann sowieso erforderlichen Abtrags der Rhyolithschotterschicht bis in den Tertiärton erfolgen.

Für eine anderweitige Nutzung der Untersuchungsfläche (Bebauung, Flächenversiegelung oder Grünfläche) bestehen nach aktuellen Erkenntnissen keine Einschränkungen. Ebenso ergeben sich für die übrigen Bereiche der B-Plan-Fläche aus den Aufschlüssen zur Baugrunderkundungen, analog den Voruntersuchungen, keine konkreten Hinweise auf Schadstoffeinträge.

Wir weisen darauf hin, dass die Ergebnisse der orientierenden Bodenuntersuchungen auf punktuellen Aufschlüssen beruhen. Wechselhaftigkeiten im Bodenzustand und der Bodenzusammensetzung zwischen den Aufschlusspunkten sind möglich.

Die Recherche und Untersuchung von archäologischen Funden, Bergschadensrisiken aus evtl. Altbergbau sowie die Anfrage beim Kampfmittelräumdienst nach Hinweisen auf kampfmittelrelevante Objektlagen war nicht Gegenstand der Baugrundvoruntersuchung. Der Auftraggeber wird gebeten, sich hierüber selbst zu erkundigen.

Falls im Zuge der Erdarbeiten ein von den Ausführungen des Berichts abweichender Bodenaufbau angetroffen wird, ist der Gutachter zu verständigen.

Den ausgesprochenen Empfehlungen liegen die im Kapitel 1.2 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Fortschreibung der Planung bzw. Planungsänderungen ist Rücksprache mit dem Gutachter erforderlich.

Bearbeiterin: Dipl.-Geol. Bettina Scherschel

Simmern, den 26.11.2018

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

i.A.

Dipl.-Geol. Max Wiederspahn | Dipl.-Geol. Bettina Scherschel

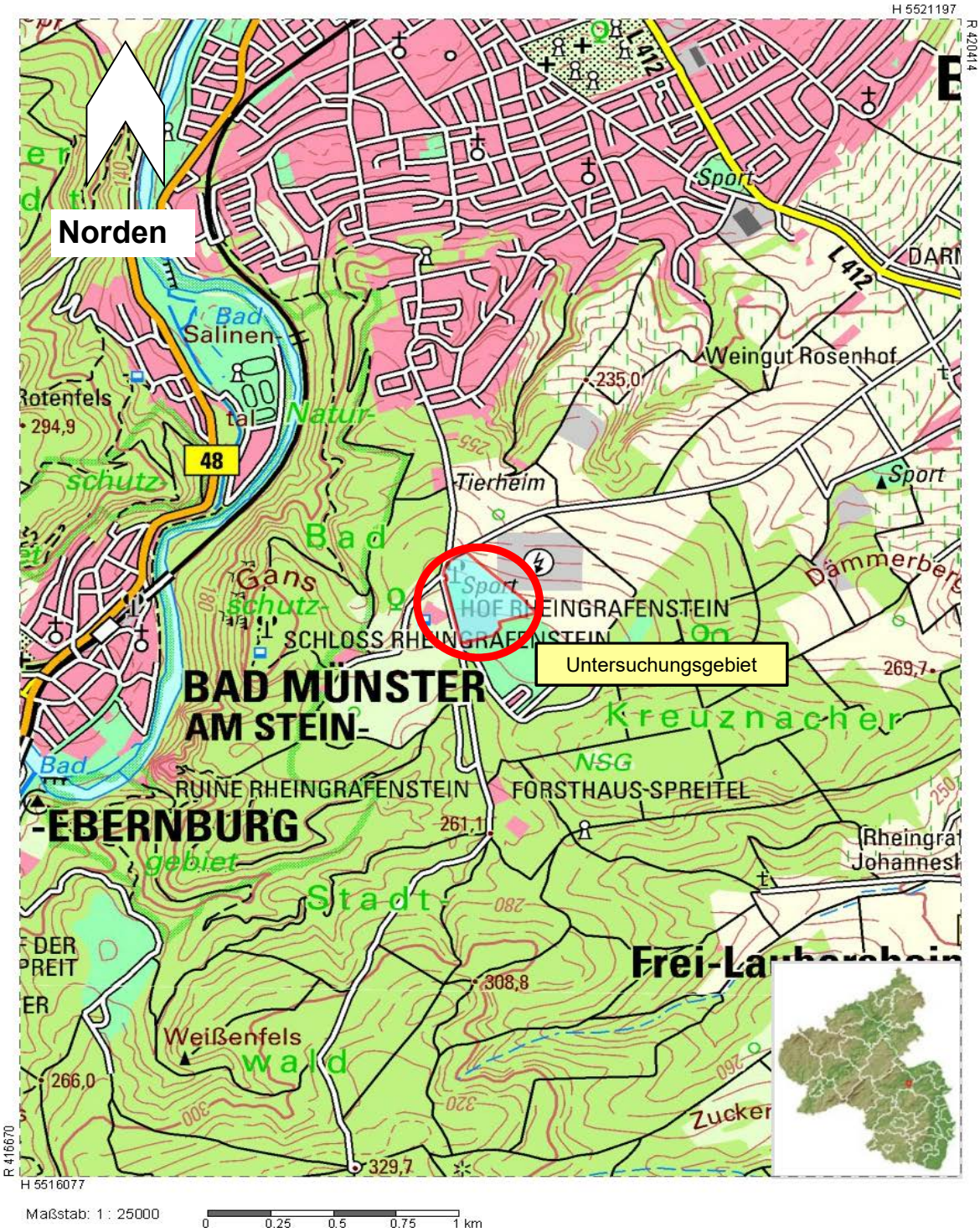
GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9 55469 Simmern
Tel: 06761 / 9152-0 E-Mail: info@umwelt-geotechnik.de

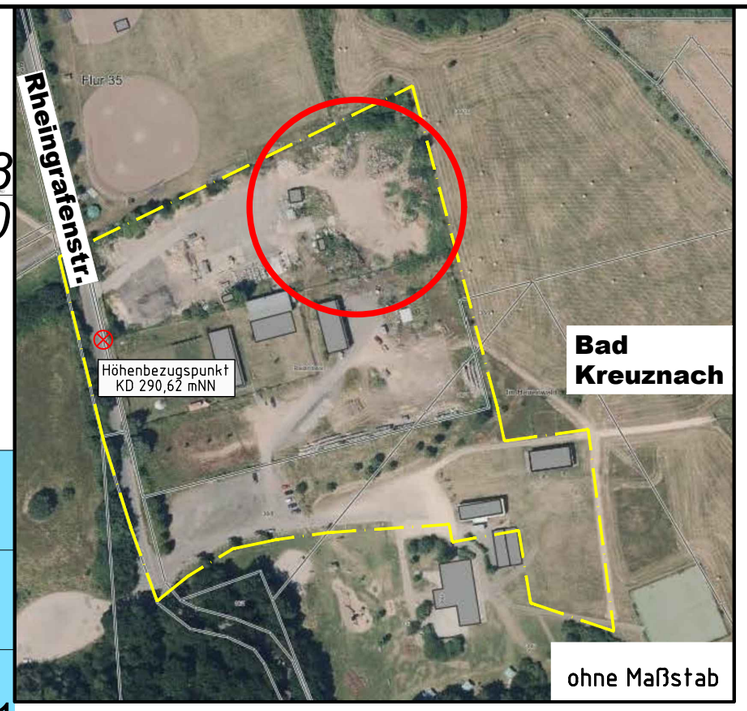
Anlage 1

Projekt: Orientierende Bodenuntersuchungen Konversionsfläche Kuhberg / Rheingrafenstein in Bad Kreuznach

Zeichnung: Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25.000 **Projekt:** 18049-2

Plangrundlage: Landwirtschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz





Legende :

- Schurf
- Kleinrammbohrung als temporäre Bodenluftmessstelle ausgebaut
- Grenzbeschreibung Geltungsbereich B-Plan

Plangrundlage: Planungsbüro Dörhöfer & Partner, 55270 Engelstadt per E-Mail erhalten am 29.08.2018

INDEX	ART DER ÄNDERUNG	DATUM	NAME

Projekt:
Orientierende Bodenuntersuchungen Konversionsfläche Kuhberg / Rheingrafenstein in Bad Kreuznach

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
55469 Simmern # Karl-Wagner-Straße 9 # Tel. 06761 / 91 52-0

Stadt Bad Kreuznach Viktoriastraße 13 55543 Bad Kreuznach	**Altlastenuntersuchung**	Maßstab: 1 : 500
Planbezeichnung: **Lageplan**	Bearb. : Sch. / Gez. : JM / Gepr. : Wie.	Datum : 20.11.2018 Pr. Nr. : 18049-2 Anl. Nr. : 2
Der Bauherr:	Aufgestellt: Simmern, den 20.11.2018	

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

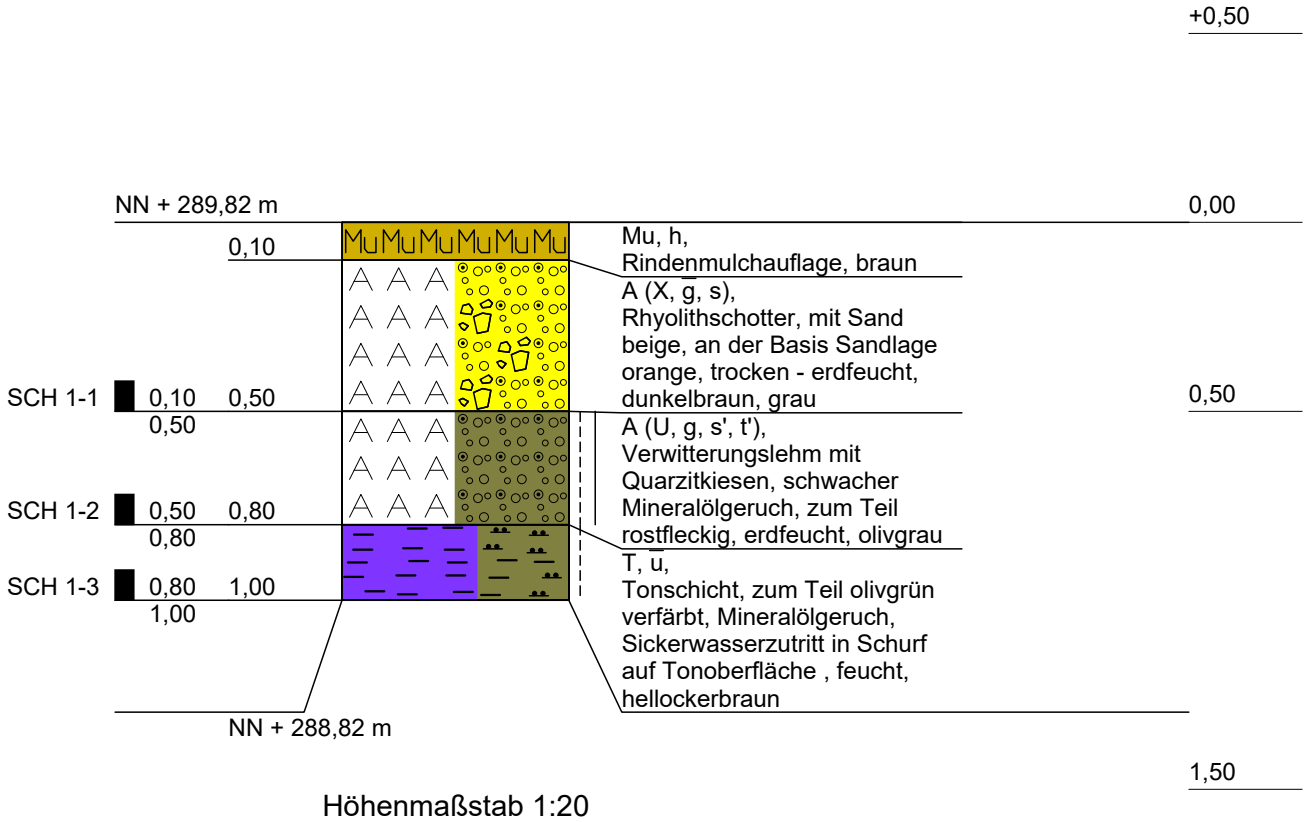
Anlage 3.1

Projekt: or. Bodenuntersuchung Kuhberg / Rheingrafenstein

Auftraggeber: Planungsb. Dörhöfer & P.

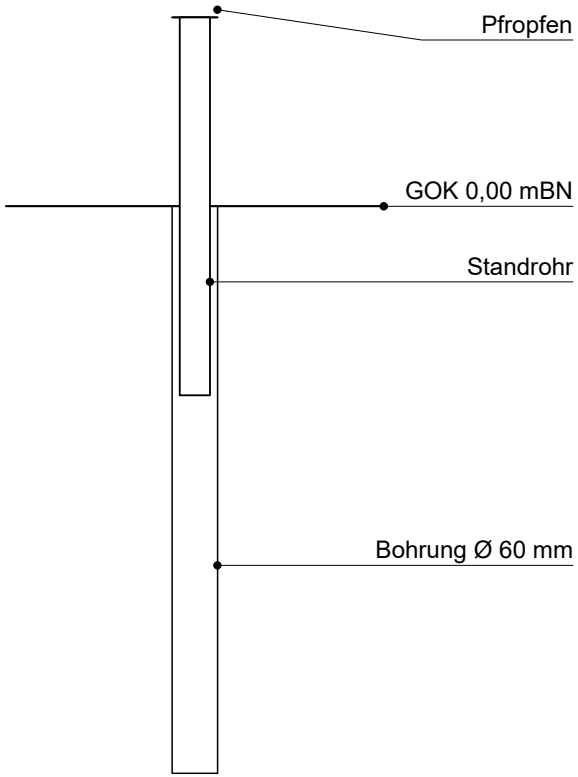
Bearb.: Sch. / Me. | Datum: 30.08.18

SCH 1



Höhenmaßstab 1:20

BLM 1



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

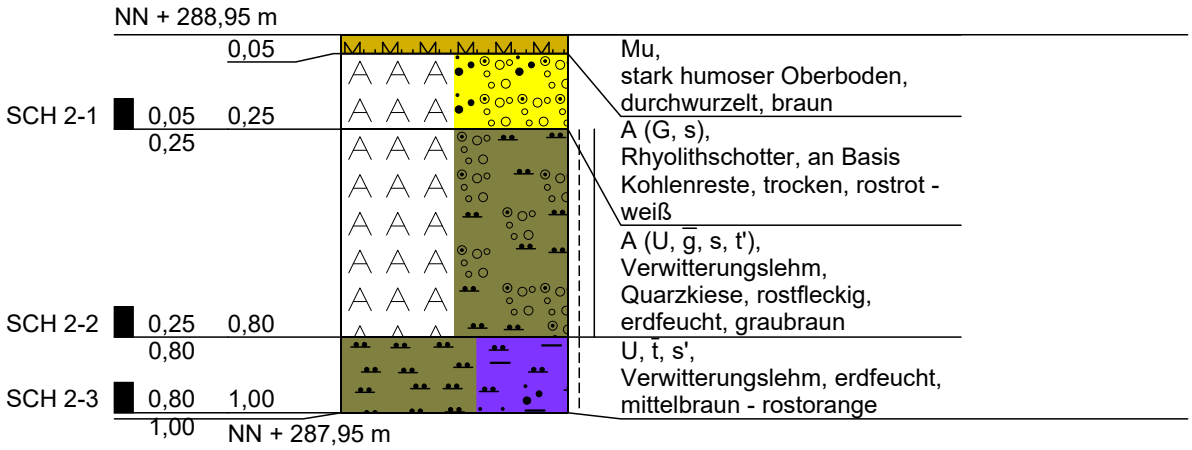
Anlage 3.2

Projekt: orient. Bodenuntersuchung Kuhberg / Rheingrafenstein

Auftraggeber: Stadt Bad Kreuznach

Bearb.: Sch. / Me. | Datum: 30.08.18

SCH 2



Höhenmaßstab 1:20

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

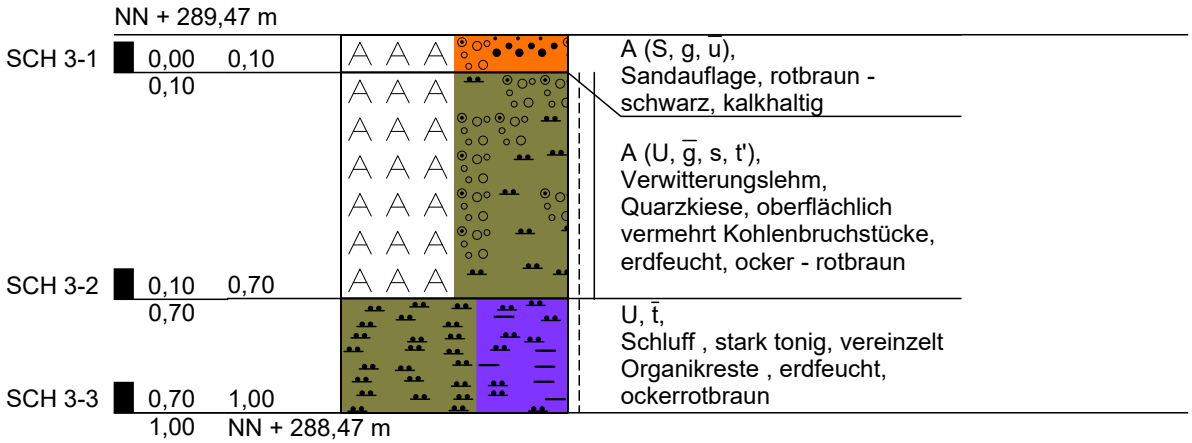
Anlage 3.3

Projekt: orient. Bodenuntersuchung Kuhberg / Rheingrafenstein

Auftraggeber: Stadt Bad Kreuznach

Bearb.: Sch. / JM | Datum: 30.08.18

SCH 3



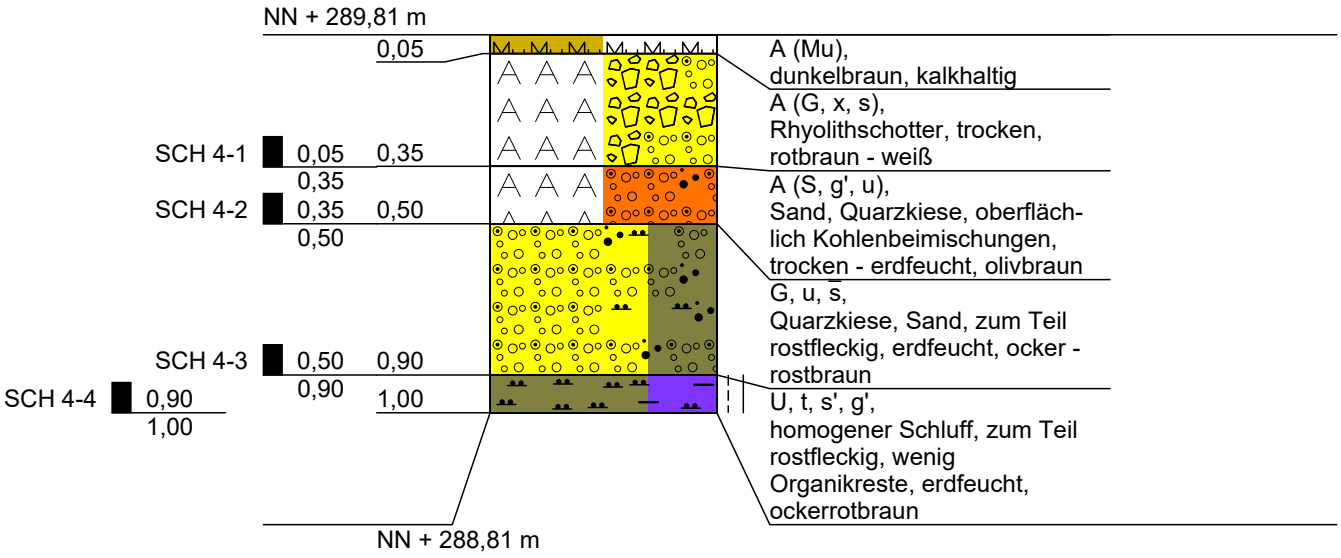
Höhenmaßstab 1:20

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.4	
Projekt: orient. Bodenuntersuchung Kuhberg / Rheingrafenstein	
Auftraggeber: Stadt Bad Kreuznach	
Bearb.: Sch. / JM	Datum: 30.08.18

SCH 4



Höhenmaßstab 1:20

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

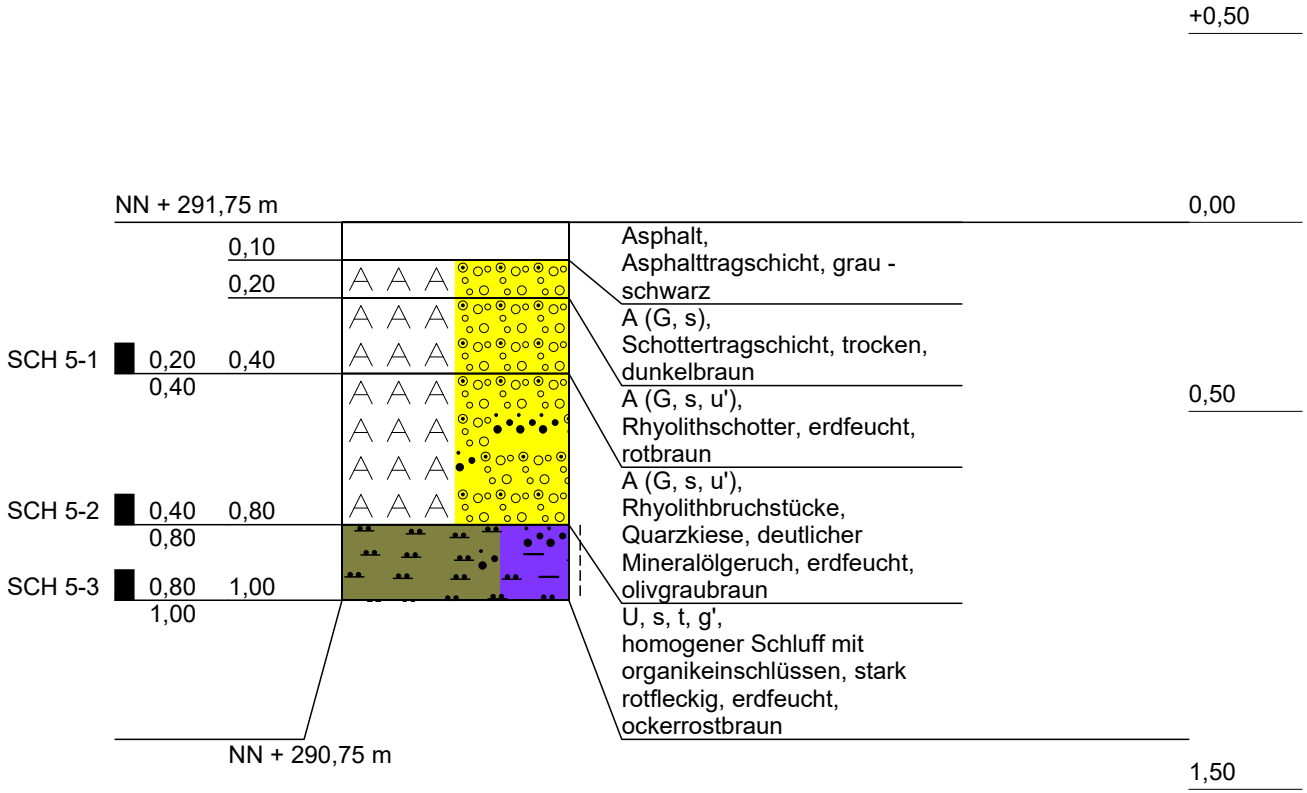
Anlage 3.5

Projekt: or. Bodenuntersuchung Kuhberg / Rheingrafenstein

Auftraggeber: Planungsb. Dörhöfer & P.

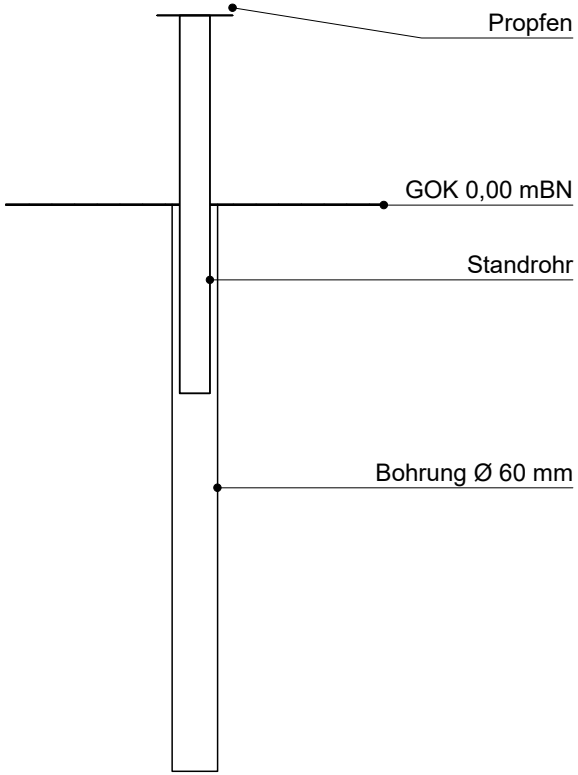
Bearb.: Sch. / JM | Datum: 30.08.18

SCH 5



Höhenmaßstab 1:20

BLM 2



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

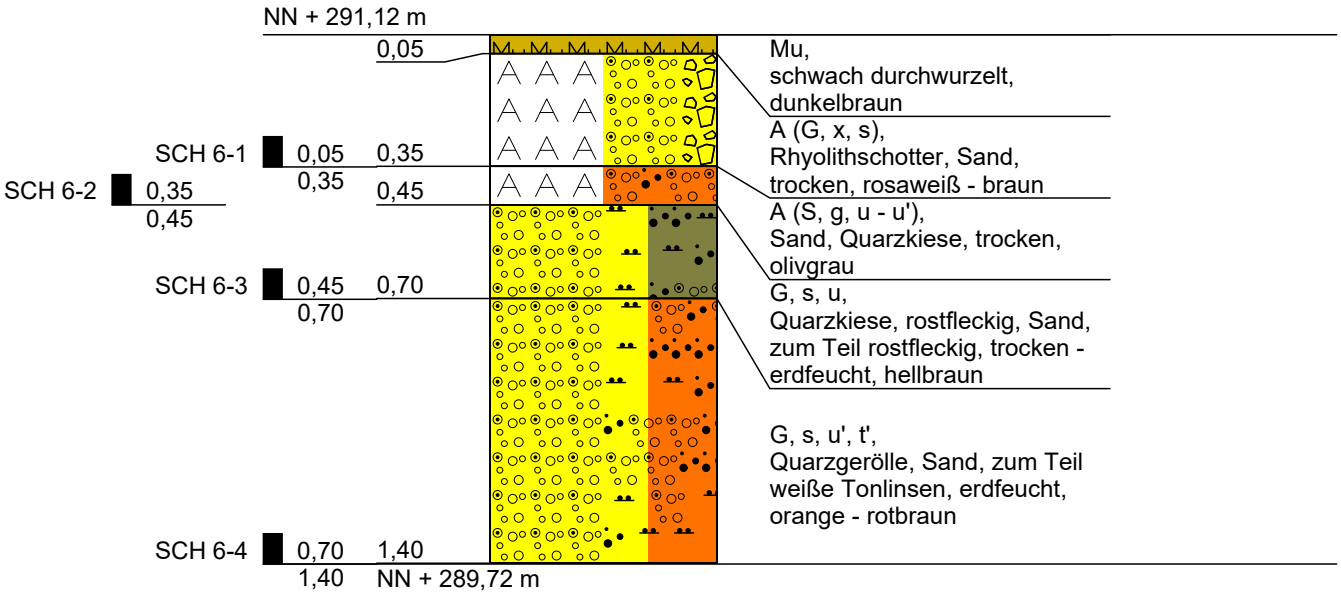
Anlage 3.6

Projekt: orient. Bodenuntersuchung Kuhberg / Rheingrafenstein

Auftraggeber: Stadt Bad Kreuznach

Bearb.: Sch. / JM | Datum: 30.08.18

SCH 6



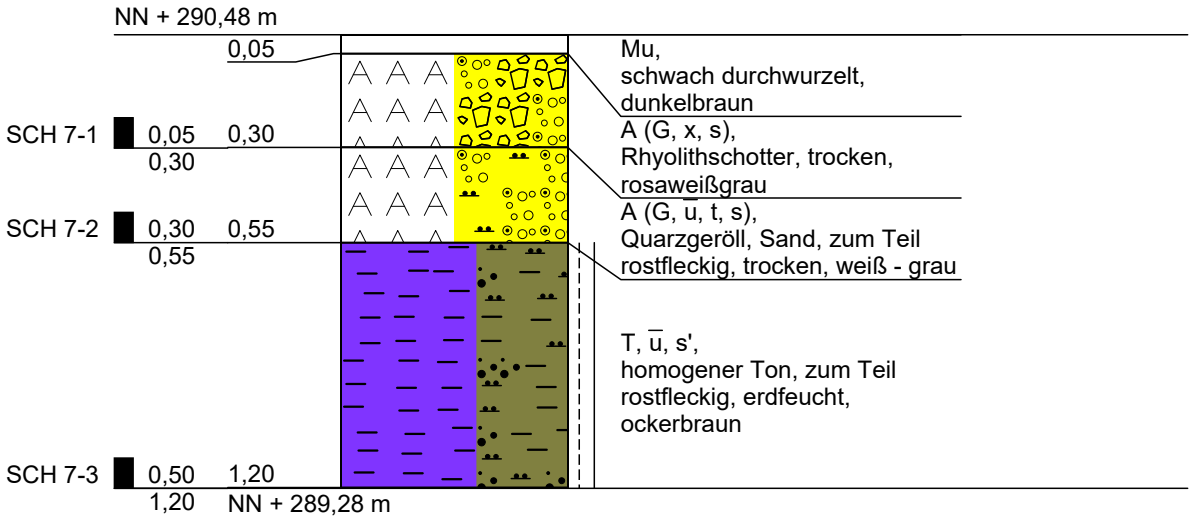
Höhenmaßstab 1:20

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.7	
Projekt: orient. Bodenuntersuchung Kuhberg / Rheingrafenstein	
Auftraggeber: Stadt Bad Kreuznach	
Bearb.: Sch. / JM	Datum: 30.08.18

SCH 7

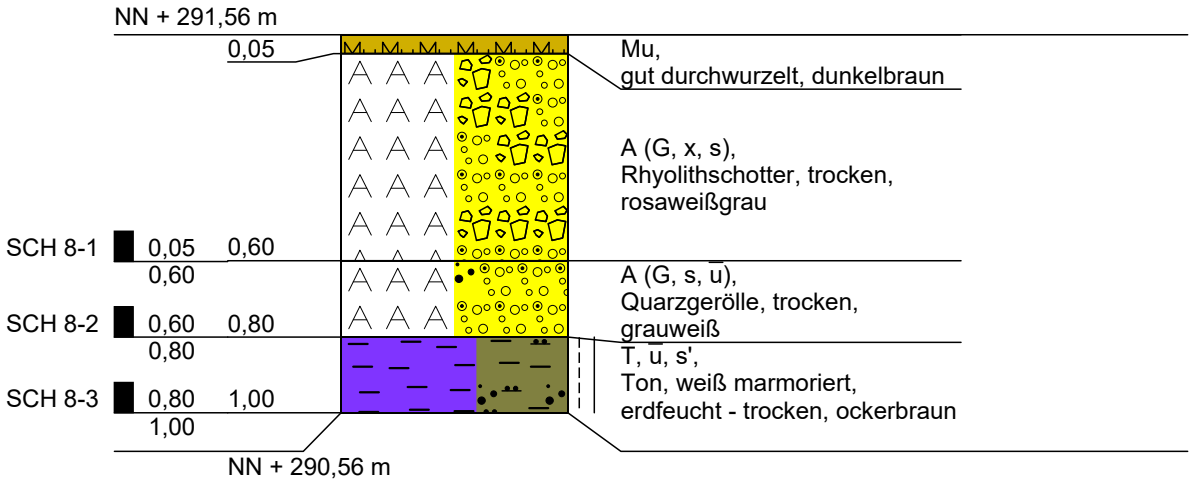


Höhenmaßstab 1:20

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1	Anlage 3.8	
	Projekt: orient. Bodenuntersuchung Kuhberg / Rheingrafenstein	
	Auftraggeber: Stadt Bad Kreuznach	
	Bearb.: Sch. / JM	Datum: 30.08.18

SCH 8



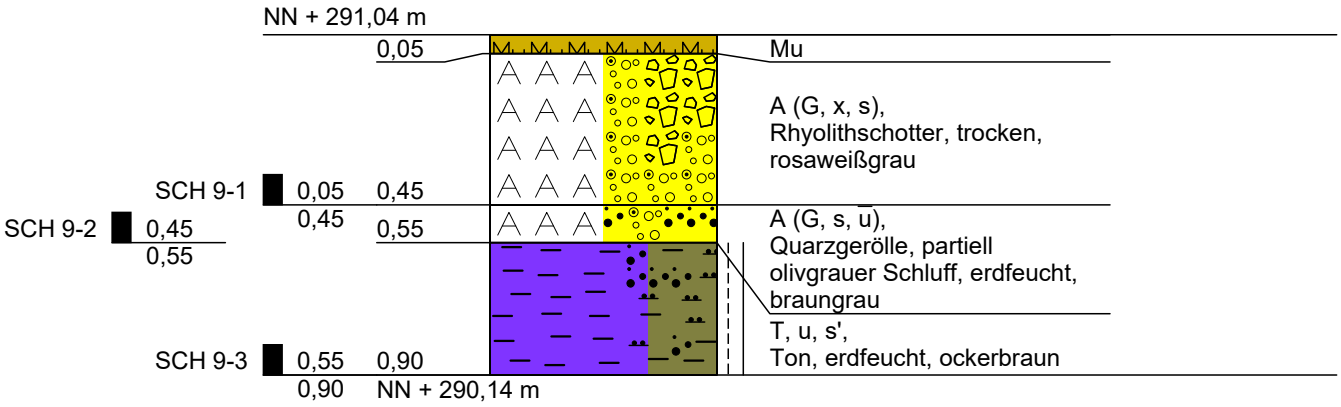
Höhenmaßstab 1:20

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.9	
Projekt: orient. Bodenuntersuchung Kuhberg / Rheingrafenstein	
Auftraggeber: Stadt Bad Kreuznach	
Bearb.: Sch. / JM	Datum: 30.08.18

SCH 9



Höhenmaßstab 1:20

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

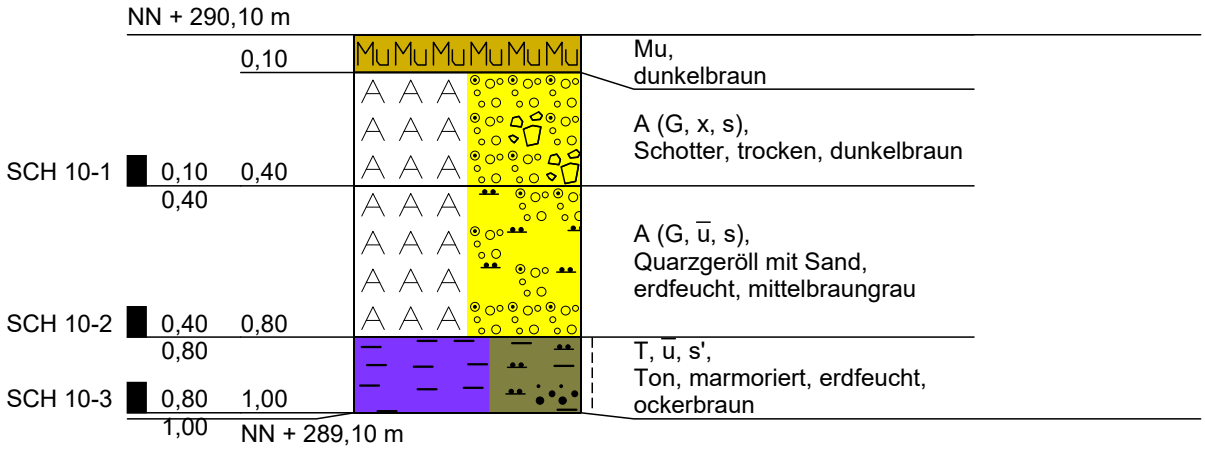
Anlage 3.10

Projekt: orient. Bodenuntersuchung Kuhberg / Rheingrafenstein

Auftraggeber: Stadt Bad Kreuznach

Bearb.: Sch. / JM | Datum: 30.08.18

SCH 10



Höhenmaßstab 1:20

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

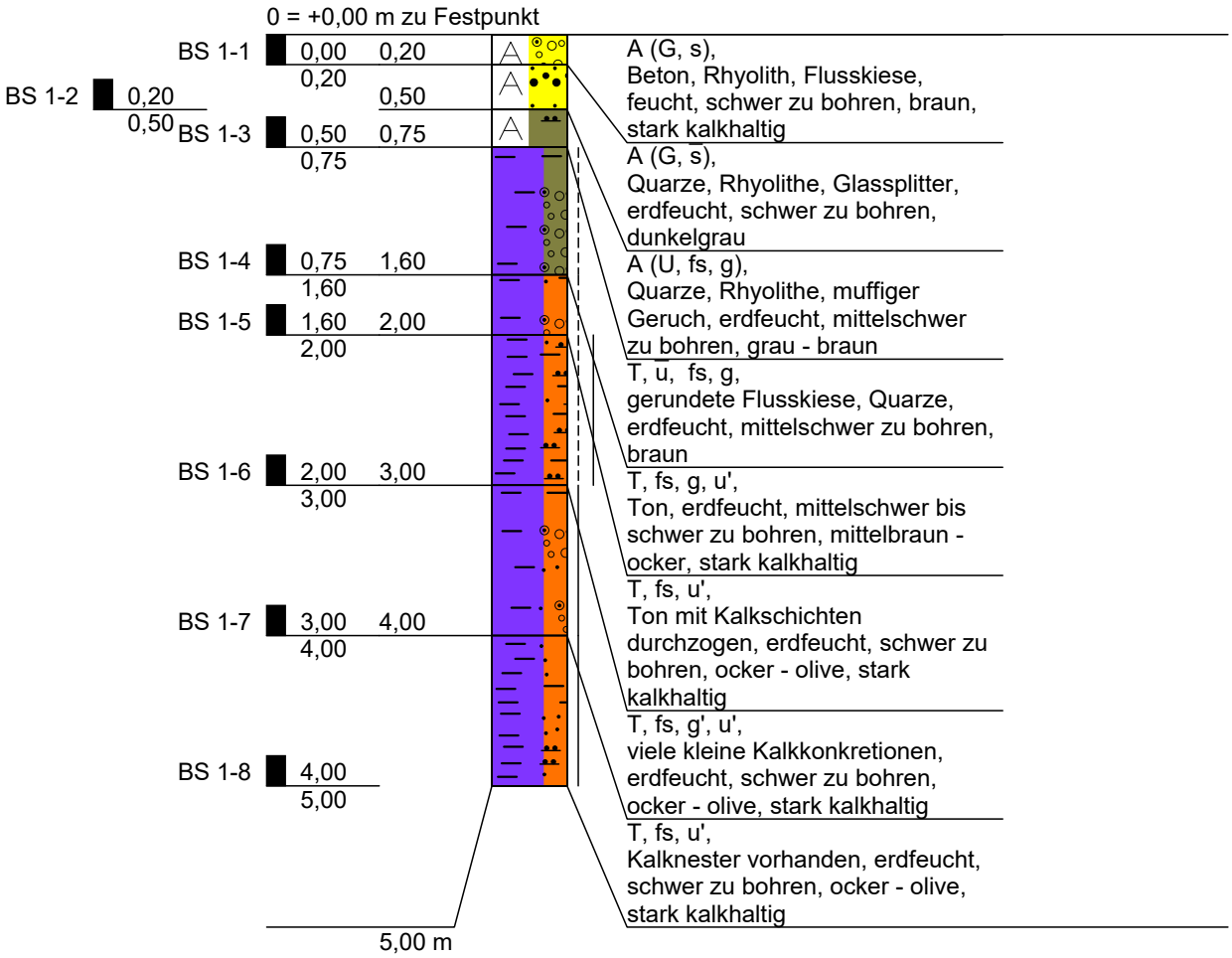
Anlage 3.11

Projekt: "Konversionsfl.Kuhberg / Rheingrafenst."Bad Kreuznach

Auftraggeber: Planungsb. Dörhöfer & P

Bearb.: Mü. / JM | Datum: 30.08.18

BS 1



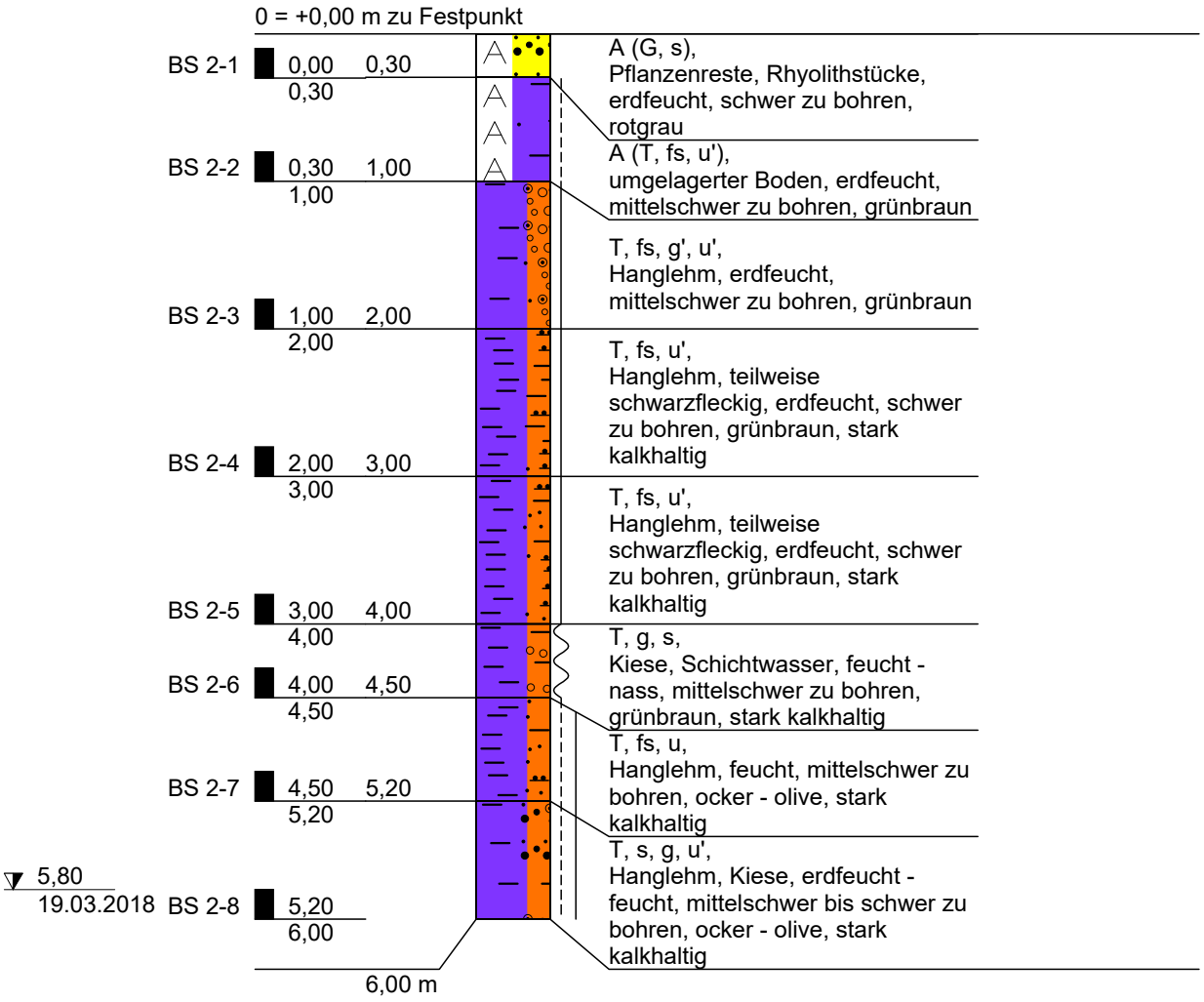
Höhenmaßstab 1:50

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.12	
Projekt: "Konversionsfl.Kuhberg / Rheingrafenst."Bad Kreuznach	
Auftraggeber: Planungsb. Dörhöfer & P	
Bearb.: Mü. / JM	Datum: 30.08.18

BS 2

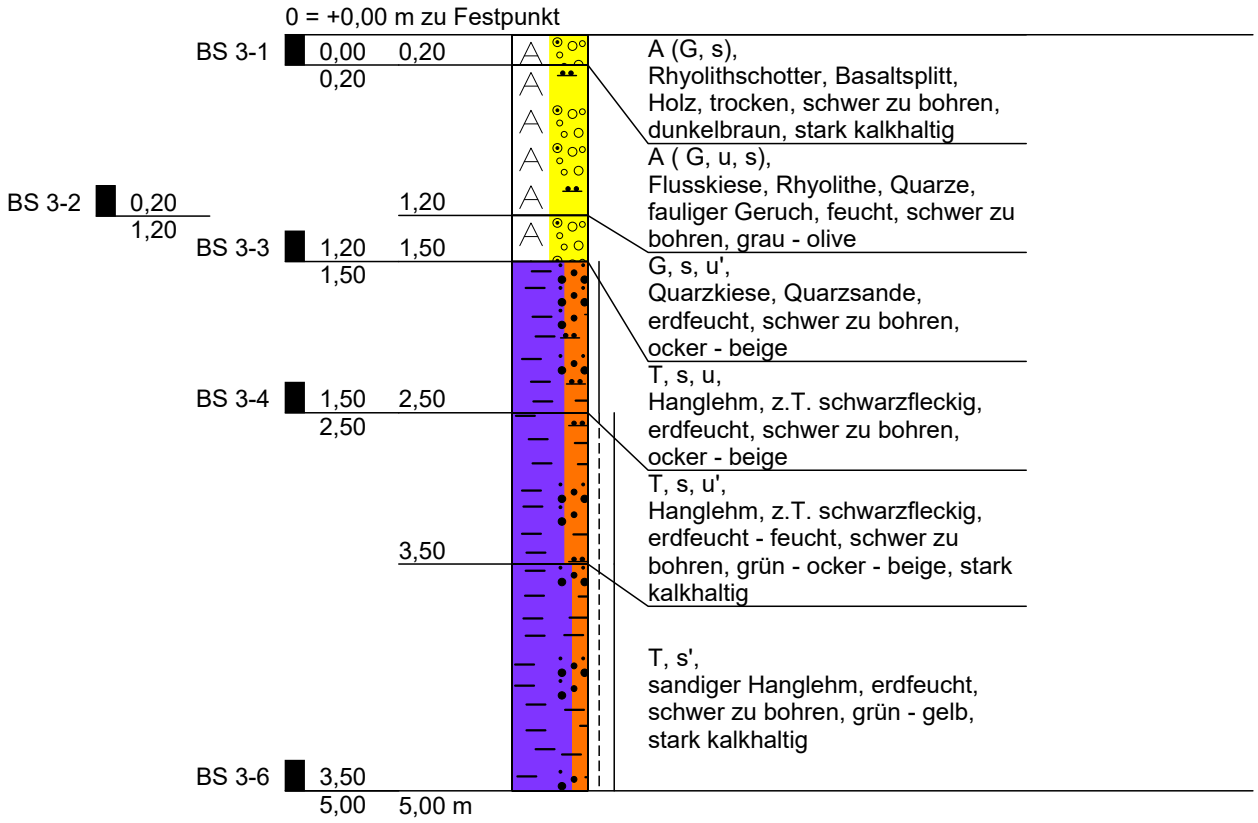


Höhenmaßstab 1:50

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1	Anlage 3.13	
	Projekt: "Konversionsfl.Kuhberg / Rheingrafenst."Bad Kreuznach	
	Auftraggeber: Planungsb. Dörhöfer & P	
	Bearb.: Mü. / JM	Datum: 30.08.18

BS 3



Höhenmaßstab 1:50

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

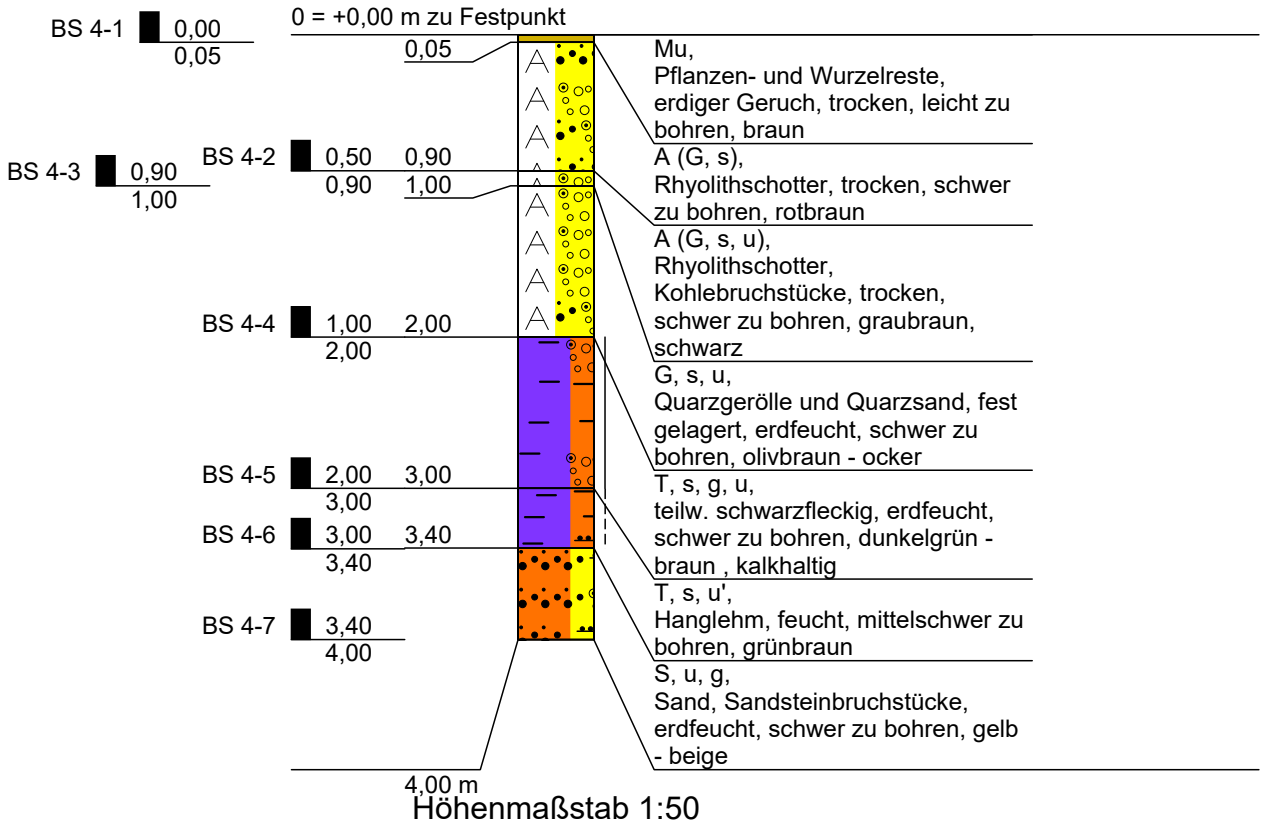
Anlage 3.14

Projekt: "Konversionsfl.Kuhberg / Rheingrafenst."Bad Kreuznach

Auftraggeber: Planungsb. Dörhöfer & P

Bearb.: Mü. / JM | Datum: 30.08.18

BS 4



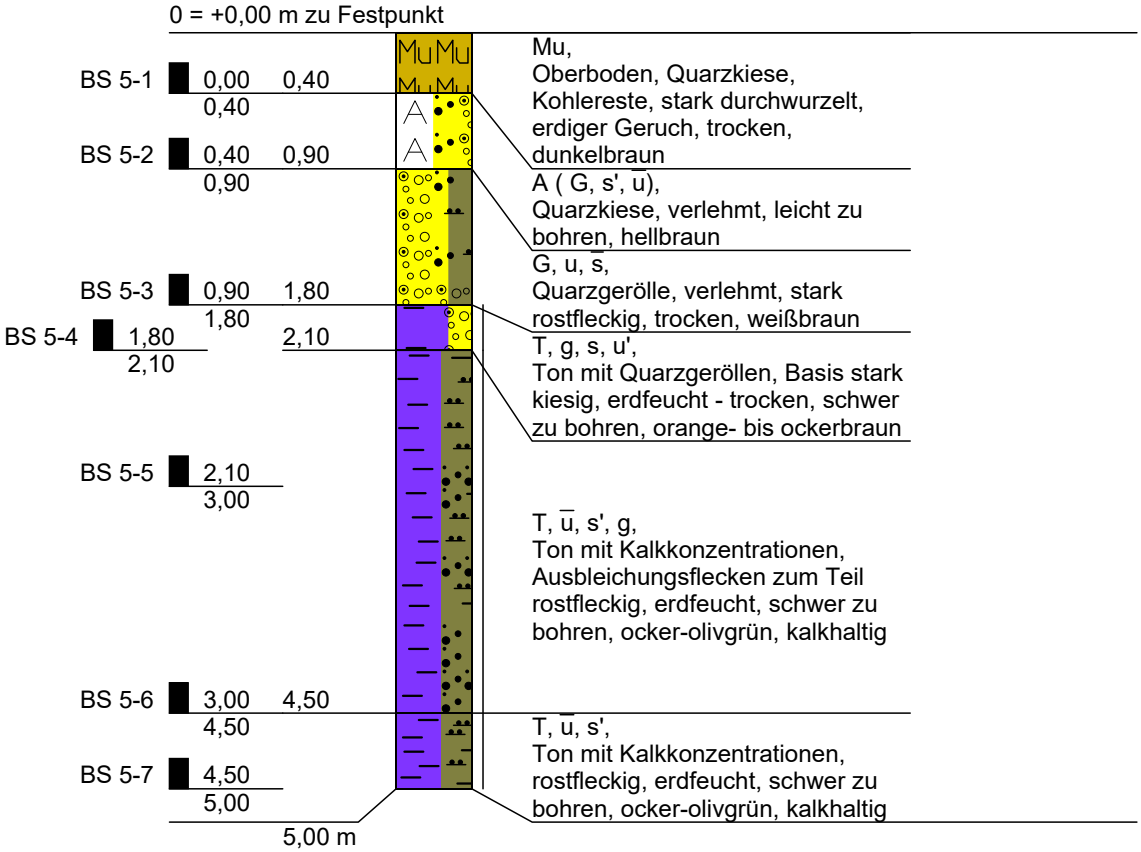
Höhenmaßstab 1:50

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.15	
Projekt: "Konversionsfl.Kuhberg / Rheingrafenst."Bad Kreuznach	
Auftraggeber: Planungsb. Dörhöfer & P	
Bearb.: Sch. / JM	Datum: 30.08.18

BS 5



Höhenmaßstab 1:50

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage 3.16	
Projekt: orient. Bodenuntersuchung Kuhberg / Rheingrafenstein	
Auftraggeber: Stadt Bad Kreuznach	
Bearb.: Sch. / Me.	Datum: 30.08.18

Boden- und Felsarten

- A A — Auffüllung, A
- Sand, S, sandig, s
- Ton, T, tonig, t
- Steine, X, steinig, x
- Kies, G, kiesig, g
- Schluff, U, schluffig, u
- MuMu — Mutterboden, Mu

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
_ - stark (30-40%)

Konsistenz

breiig | weich | steif | halbfest | fest

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Str. 9 - 55469 Simmern
Tel.: 06761 - 9152-0 - Fax: 06761 - 9152-20

Anlage

Probenahmeprotokoll für Bodenluftuntersuchungen

Datum:	30.09.2018	**Probenehmer:**	Müller
Auftraggeber:	Stadt Bad Kreuznach		
Projekt:	18049-2		

Angaben zur Probe				
Probenahmestelle:	Bodenluftmessstelle **BLM** 1			
Lage:	bei SCH 1			
Ausbau:	temporäe BLM, überflur, 1,25 Zoll PVC			
Start:	15:30 Uhr	Labornummer:		
Adsorptionstyp:	Aktivkohle	Förderrate:	0,5	[l/min]
Dauer:	30 [min]	Volumen:	10	[l]
Lufttemperatur:	22 [°C]	Luftdruck:	1016	hPa ~~[mb]~~
Witterung:	bedeckt			
Bemerkungen:	15 Minuten vorgepumpt			
Methan: V.-%	**Kohlendioxod:** V.-%	**Sauerstoff:** V.-%	**H_2S:** ppm	

Angaben zur Probe				
Probenahmestelle:	BLM 2			
Lage:	bei SCH 5			
Ausbau:	wie BLM 1			
Start:	16:40	Labornummer:		
Adsorptionstyp:	Aktivkohle	Förderrate:	0,5	[l/min]
Dauer:	[min]	Volumen:	10	[l]
Lufttemperatur:	22 [°C]	Luftdruck:	1016	hPa ~~[mb]~~
Witterung:	wie BLM 1			
Bemerkungen:	15 Min vorgepumpt			
Methan: V.-%	**Kohlendioxod:** V.-%	**Sauerstoff:** V.-%	**H_2S:** ppm	

BVU

Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 0 83 92/9 21-0
Fax 0 83 92/9 21-30
bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

1GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/4202	Datum:	04.09.2018

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH		
Projekt	: oBU Konversionsfläche Kuhberg/Bad Kreuznach		
Projekt-Nr.	: 18049-2		
Art der Probenahme	: Bohrung		
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 30.08.2018	Probeneingang	: 03.09.2018
Originalbezeich.	: siehe unten	Untersuch.-zeitraum	: 03.09.2018 – 04.09.2018

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (Gesamtfraktion)

Proben-Nr.		**706/4202**	**706/4203**	**706/4204**	**706/4205**	**706/4206**
Originalbezeichnung		**BS 1-3**	**BS 2-5**	**BS 3-2**	**SCH 1-2**	**SCH 1-3**
Parameter	**Einheit**					
Trockensubstanz	[%]	90,21	84,13	95,63	87,35	75,46
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	< 30	< 30	< 30	30
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
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
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]					< 0,1
n-Propylbenzol	[mg/kg TS]					< 0,1
1,3,5-Trimethylbenzol	[mg/kg TS]					< 0,1
1,2,4-Trimethylbenzol	[mg/kg TS]					< 0,1
1,2,3-Trimethylbenzol	[mg/kg TS]					< 0,1
1,3-Diethylbenzol	[mg/kg TS]					< 0,1
1,4-Diethylbenzol	[mg/kg TS]					< 0,1
1,2-Diethylbenzol	[mg/kg TS]					< 0,1
m,p-Ethyltoluol	[mg/kg TS]					< 0,1
o-Ethyltoluol	[mg/kg TS]					< 0,1
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[mg/kg TS]					< 0,1
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[mg/kg TS]					< 0,1
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[mg/kg TS]					< 0,1
∑ ALEX05 :	**[mg/kg TS]**					**n.n.**

Anlage 5.1.1

Proben-Nr.		706/4207	706/4208	706/4209	706/4210	706/4211
Originalbezeichnung		**SCH 2-2**	**SCH 3-2**	**SCH 4-2**	**SCH 5-2**	**SCH 5-3**
Parameter	**Einheit**					
Trockensubstanz	[%]	86,95	89,35	95,91	93,97	73,35
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	< 30	< 30	90	< 30
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	< 50	< 50	130	< 50
Benzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
Toluol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
m,p-Xylol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
o-Xylol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
n-Propylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
1,3,5-Trimethylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
1,2,4-Trimethylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
1,2,3-Trimethylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
1,3-Diethylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
1,4-Diethylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
1,2-Diethylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
m,p-Ethyltoluol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
o-Ethyltoluol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[mg/kg TS]				< 0,1	< 0,1
∑ ALEX05 :	**[mg/kg TS]**				**n.n.**	**n.n.**

Proben-Nr.		706/4212	706/4213	706/4214	706/4215	706/4212
Originalbezeichnung		**SCH 6-2**	**SCH 7-2**	**SCH 9-2**	**SCH 10-2**	**SCH 6-2**
Parameter	**Einheit**					
Trockensubstanz	[%]	91,58	96,96	98,18	92,39	91,58
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
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				
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1				
n-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1				
1,3,5-Trimethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1				
1,2,4-Trimethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1				
1,2,3-Trimethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1				
1,3-Diethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1				
1,4-Diethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1				
1,2-Diethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1				
m,p-Ethyltoluol	[mg/kg TS]	< 0,1				
o-Ethyltoluol	[mg/kg TS]	< 0,1				
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1				
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1				
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1				
ALEX05 Gesamt:	**[mg/kg TS]**	**n.n.**				

Analytik: Trockenrückstand gemäß DIN ISO 11465; Kohlenwasserstoffe gemäß DIN EN 14039 :2005-01
Aromaten/LHKW gemäß HLUG, HB. AL B7,4 : 2000

Markt Rettenbach, den 04.09.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) A.Wallner

Anlage 5.1.2

BVU

Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 0 83 92/9 21-0
Fax 0 83 92/9 21-30
bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/4223	Datum:	14.09.2018

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH		
Projekt	: oBU Konversionsfläche Kuhberg/Bad Kreuznach	Projekt-Nr. :	18049-2
SCH 1Art der Probenahme	: Anreicherung auf Aktivkohle		
Art der Probe	: Bodenluft	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 04.09.2018	Probeneingang	: 05.09.2018
Originalbezeich.	: BLM 1	Probenbezeich.	: 706/4223
Untersuch.-zeitraum	: 05.09.2018 – 14.09.2018		

1 Ergebnisse der Untersuchung

Parameter	Einheit	
Probevolumen	[l]	10
Benzol	[mg/m³]	< 0,1
Toluol	[mg/m³]	< 0,1
Ethylbenzol	[mg/m³]	< 0,1
m,p-Xylol	[mg/m³]	< 0,1
o-Xylol	[mg/m³]	< 0,1
Iso-Propylbenzol (Cumol)	[mg/m³]	< 0,1
n-Propylbenzol	[mg/m³]	< 0,1
Styrol	[mg/m³]	< 0,2
1,3,5-Trimethylbenzol	[mg/m³]	< 0,5
1,2,4-Trimethylbenzol	[mg/m³]	< 0,5
1,2,3-Trimethylbenzol	[mg/m³]	< 0,5
1,3-Diethylbenzol	[mg/m3]	< 0,1
1,4-Diethylbenzol	[mg/m3]	< 0,1
1,2-Diethylbenzol	[mg/m3]	< 0,1
m,p-Ethyltoluol	[mg/m3]	< 0,1
o-Ethyltoluol	[mg/m3]	< 0,1
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[mg/m3]	< 0,5
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[mg/m3]	< 0,5
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[mg/m3]	< 0,5
Σ ALEX05:	[mg/m³]	**n.n.**

Analytik : Bodenluft gemäß VDI 3865 Blatt 3

Markt Rettenbach, den 14.09.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

Anlage 5.2.1

BVU

Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 0 83 92/9 21-0
Fax 0 83 92/9 21-30
bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/4224	Datum:	14.09.2018

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH		
Projekt	: oBU Konversionsfläche Kuhberg/Bad Kreuznach	Projekt-Nr. :	18049-2
SCH 5Art der Probenahme	: Anreicherung auf Aktivkohle		
Art der Probe	: Bodenluft	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 04.09.2018	Probeneingang	: 05.09.2018
Originalbezeich.	: BLM 2	Probenbezeich.	: 706/4224
Untersuch.-zeitraum	: 05.09.2018 – 14.09.2018		

1 Ergebnisse der Untersuchung

Parameter	Einheit	
Probevolumen	[l]	10
Benzol	[mg/m³]	< 0,1
Toluol	[mg/m³]	< 0,1
Ethylbenzol	[mg/m³]	< 0,1
m,p-Xylol	[mg/m³]	< 0,1
o-Xylol	[mg/m³]	< 0,1
Iso-Propylbenzol (Cumol)	[mg/m³]	< 0,1
n-Propylbenzol	[mg/m³]	< 0,1
Styrol	[mg/m³]	< 0,2
1,3,5-Trimethylbenzol	[mg/m³]	< 0,5
1,2,4-Trimethylbenzol	[mg/m³]	< 0,5
1,2,3-Trimethylbenzol	[mg/m³]	< 0,5
1,3-Diethylbenzol	[mg/m3]	< 0,1
1,4-Diethylbenzol	[mg/m3]	< 0,1
1,2-Diethylbenzol	[mg/m3]	< 0,1
m,p-Ethyltoluol	[mg/m3]	< 0,1
o-Ethyltoluol	[mg/m3]	< 0,1
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[mg/m3]	< 0,5
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[mg/m3]	< 0,5
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[mg/m3]	< 0,5
Σ ALEX05:	[mg/m³]	**n.n.**

Analytik : Bodenluft gemäß VDI 3865 Blatt 3

Markt Rettenbach, den 14.09.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

Anlage 5.2.2

Foto 1: Schurf SCH 1 im Nordwesten der Untersuchungsfläche, schwacher MÖG, Standort BLM 1

Foto 2: Schurf SCH 2 im Nordosten der Untersuchungsfläche (Nähe Hot-Spot IBL/Sch6), Kohlenreste am Übergang Ryholithschotter in Verwitterungslehm, kein sonstiger sensorischer Befund

Foto 3: Schurf SCH 3 nördlich POL-Lager, Kohlenreste am Übergang Sandlage in Verwitterungslehm

Foto 4: Schurf SCH 4, Kohlenreste mit olivgrauer Verfärbung der Auffüllungen unterhalb Rhyolith-schotter

Foto 5: Schurf SCH 5, MÖG mit olivgrauer Verfärbung der Auffüllungen unterhalb Rhyolithschotter, Standort BLM 2

Foto 6: Schurf SCH 6 westlich ehemaligem Generatorstandort (Hot-Spot IBL/Sch1), ohne sensorische Auffälligkeiten

Foto 7: Schurf SCH 7 östlich ehemaligem Generatorstandort, ohne sensorischem Befund

Foto 8: Schurf SCH 8 südllich ehemaligem Generatorstandort, ohne sensorischem Befund

Foto 9: Schurf SCH 9 südlich ehemaligem POL-Lager, partiell olivgraue Verfärbung ohne Hinweise auf MÖG

Foto 10: Schurf SCH 10 westlich sensorisch auffälligem SCH 1, hier ohne Hinweise auf MÖG