



**AG der Untersuchung:** Stadtverwaltung Bad Kreuznach  
Viktoriastraße 13  
55543 Bad Kreuznach

## Geotechnischer Bericht Nr. 7860/16

Institut  
baucontrol

**Projekt:** Neubau Feuerwehrgerätehaus  
An der Kieskaute  
in Planig

RAP Stra anerkannte  
Prüfstelle

Mitglied im bup

VMPA anerkannte  
Prüfstelle

**Aufgestellt am:** 09. November 2016

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. S. Sax

## Inhaltsverzeichnis

1	Projektbeschreibung .....	3
2	Auftrag .....	3
3	Unterlagen .....	4
4	Durchgeführte Untersuchungen .....	4
4.1	Baugrunduntersuchungen .....	4
4.2	Umwelttechnische Untersuchungen .....	5
5	Untersuchungsergebnisse.....	6
5.1	Schichtenfolge .....	6
5.1.1	Auffüllung (Schicht 1).....	6
5.1.2	Oberboden (Schicht 2).....	6
5.1.3	Schluff (Schicht 3).....	6
5.1.4	Kies (Schicht 4).....	6
5.1.5	Ton (Schicht 5) .....	7
5.2	Klassifikation und charakteristische bodenmechanische Kennwerte .....	7
5.3	Erdbebenzone.....	9
5.4	Grund-/Schichtwasser.....	9
6	Umwelttechnik.....	10
6.1	Bewertung Asphalt.....	10
6.2	Bewertung Boden.....	10
7	Geotechnische Folgerungen zur Gründung.....	11
7.1	Einzel-/Streifenfundamente .....	11
7.2	Auflagerung Bodenplatte.....	11
7.3	Bemessungswert Sohlwiderstand und Bettungsmodul .....	12
7.4	Lastunabhängige Verformungen .....	12
8	Schutz vor Wasser (Bauwerksabdichtung).....	12
9	Empfehlungen zum Aufbau der Verkehrsflächen .....	13
9.1	Allgemeines .....	13
9.2	Planum.....	13
9.3	Oberbau .....	13
10	Rutschung.....	14
11	Hinweise zur Bauausführung .....	14
11.1	Baugrube / Gräben.....	14
11.2	Wasserhaltung .....	14
11.3	Baubegleitende Messungen .....	14
12	Versickerungsfähigkeit / Wasserdurchlässigkeit.....	15
13	Schlussbemerkungen.....	16

## Anlagenverzeichnis

- 1 Lagepläne
  - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 2.000
  - 1.2 Lageplan mit Darstellung der Untersuchungspunkte, Maßstab 1 : 500
- 2 Geotechnische Profilschnitte, Maßstab 1 : 50
  - 2.1 Baufeld Ost: DPH 1 – RKS 1 – DPH 4 – RKS 4 – RKS 5
  - 2.2 Baufeld West: RKS 2 – DPH 3 – RKS 3
- 3 Bodenmechanische Laborversuche
  - 3.1 Wassergehalte nach DIN 18 121
  - 3.2 Korngrößenverteilung nach DIN 18 123
  - 3.3 Zustandsgrenzen nach DIN 18 122
- 4 Probenahmeprotokoll gemäß LAGA PN 98, SP 1, und SP 2, vom 04.10.2016
- 5 Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse
- 6 Prüfberichte Nr. 2038289 der AGROLAB Labor GmbH, vom 10.10.2016



## 1 Projektbeschreibung

Die Stadtverwaltung Bad Kreuznach plant den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Bad Kreuznach, Stadtteil Planig. Die Lage des Projektareals ist dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 im Maßstab 1 : 2.000 zu entnehmen.

Der nicht unterkellerte Neubau ist mit maximalen Grundrissabmessungen von ca. 31 m x 19,5 m geplant. Die 1-geschossige Fahrzeughalle nimmt hiervon eine Fläche von ca. 20 m x 13 m ein. U-förmig um die Fahrzeughalle sind Schulungs-, Verwaltungs-, Sanitär-, Lager-, Werkstatt- und ein Hausanschlussraum angeordnet.

Die Fahrzeughalle ist mit einer Höhe von 6,95 m über OK FB EG geplant. Die U-förmig angeordneten Funktionsräume sind mit einer Höhe von 3,45 m konzipiert.

Im Bereich der Außenanlagen sind Verkehrsflächen mit insgesamt 39 Pkw-Stellplätzen sowie ein befestigter Übungshof vorgesehen. Einfahrten sind von der Rheinpfalzstraße / K 92 aus Richtung Bosenheim und Richtung Planig kommend sowie eine Feuerwehrausfahrt vorgesehen. Westlich des Feuerwehrgerätehauses ist ein Regenrückhaltebecken geplant.

Zum Zeitpunkt der Baugrundaufschlussarbeiten war das Grundstück unbebaut und wurde landwirtschaftlich genutzt. Parallel zur K 92 verläuft ein asphaltierter Geh-/Radweg.

Das Grundstück ist nach den aufgenommenen Höhen an den Untersuchungspunkten im Bereich des Feuerwehrgerätehauses als schwach geneigt zu beschreiben.

Eine Angabe zur geplanten Höhenlage des Fußbodens EG auf mNN liegt zum derzeitigen Planungsstand nicht vor. Unter Berücksichtigung der vorliegenden mNN-Bestandshöhen im Gebäudebereich wird für die OK FB EG folgende mittlere Höhe angenommen:

- OK FB EG =  $\pm 0,00$  m = 110,00 mNN (Annahme)

Zur besseren Übersicht ist die angesetzte Höhe den geotechnischen Profilschnitten der Anlage 2 zu entnehmen. Im Rahmen der weiteren Planung ist diese zu überprüfen.

## 2 Auftrag

Unser Institut wurde auf der Grundlage unseres Angebotes mit der Durchführung der Baugrunderkundung und der Ausarbeitung des geotechnischen Berichts sowie der orientierenden umwelt-/abfalltechnischen Einstufung des Bodenaushubs mit Schreiben vom 02.08.2016 beauftragt.

Weitergehende Informationen bezüglich des betreffenden Grundstückes liegen gemäß den uns gemachten Angaben nicht vor. Die grundsätzliche Eignung zur Bebauung wird vorausgesetzt. Eine weitergehende Untersuchung z.B. nach Altlasten oder Kampfmittel (behördliche Anfragen allgemein) war nicht Gegenstand des Untersuchungsauftrages. Mögliche noch nicht vorhersehbare schadensträchtige Umwelteinflüsse sind ebenfalls im Gründungsvorschlag nicht einkalkuliert.



### **3 Unterlagen**

Zur Bearbeitung des vorliegenden Berichts wurden, ergänzend zu den einschlägigen Normen und Regelwerken, folgende Unterlagen berücksichtigt:

- [1] Stadtverwaltung Bad Kreuznach, Bebauungsplan Feuerwehrgerätehaus Planig mit Eintragung Neubau (Lageplanmontage), Nr. P 11, Maßstab 1 : 2.000, vom 09.05.2014
- [2] Stadtverwaltung Bau Kreuznach, Feuerwehrgerätehaus Ost, Vorentwurf, Lageplan schematisch, Maßstab 1 : 500, Stand 07.2016
- [3] Stadtverwaltung Bau Kreuznach, Feuerwehrgerätehaus Ost, Vorentwurf, Grundriss, Maßstab 1 : 100, Stand 07.2016
- [4] Stadtverwaltung Bau Kreuznach, Feuerwehrgerätehaus Ost, Vorentwurf, Schnitte, Ansichten, Maßstab 1 : 100, Stand 07.2016
- [5] Stadtverwaltung Bau Kreuznach, B-Plan P11 Feuerwehrgerätehaus, Planig, Kanalplan, Maßstab 1 : 1.000, von 15.03.2016

### **4 Durchgeführte Untersuchungen**

#### **4.1 Baugrunduntersuchungen**

Zur Erkundung der Untergrund- und Wasserverhältnisse sowie zur Probenahme wurden am 04.10.2016 von unserem Institut folgende Untersuchungen ausgeführt.

- 5 Kleinbohrungen (Rammkernsondierungen): RKS 1 bis RKS 5
- 3 Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22 (Typ DPH): DPH 1, DPH 3, DPH 4

Die Sondierungen wurden bis maximal 6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) ausgeführt. Die Sondierungen RKS 4, DPH 3, DPH 4 mussten aufgrund der hohen Eindringwiderstände innerhalb der Kiese abgebrochen werden.

Die Lage der Aufschlüsse ist im Lageplan der Anlage 1.2 im Maßstab 1 : 500 festgehalten.

Die Ergebnisse der Ramm- und Rammkernsondierungen sind in der Anlage 2 als geotechnische Profilschnitte dokumentiert.

Aus dem Schlitzgestänge der Kleinbohrungen wurden tiefen- und schichtenspezifische Proben entnommen. Die entnommenen Proben wurden in unserem bodenmechanischen Labor nach DIN EN ISO 14688 angesprochen und bautechnisch nach DIN 18 196 und DIN 18 300 klassifiziert.

Ausgewählte Proben wurden auf die wesentlichen bodenmechanischen Kennwerte untersucht. Die Laborergebnisse sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

Die Aufschlusspunkte wurden höhenmäßig eingemessen. Als Bezugshöhe wurde die OK eines Kanaldeckels in dem Wirtschaftsweg „An der Kieskaute“ genutzt, dessen Höhe der Unterlage [5] mit 109,70 mNN entnommen wurde. Die Lage des Höhenbezugspunktes ist dem Lageplan der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Mit aufgenommenen Höhen an den Untersuchungspunkten im Gebäudebereich von 109,75 mNN (RKS 2) bis 110,21 mNN (RKS 4) wird ein Geländeanstieg von Nordwest auf Südost aufgezeigt. Demnach liegt im Gebäudebereich eine Höhendifferenz von rund 0,5 m vor.

#### 4.2 Umwelttechnische Untersuchungen

Zur orientierenden umwelt-/abfalltechnischen Untersuchung des potentiell anfallenden Aushubmaterials wurden zwei repräsentative Sammelproben (SP) hergestellt und gemäß den Vorgaben der LAGA TR Boden (2004) analysiert. Die Analysen erfolgten durch die akkreditierte AGROLAB Labor GmbH.

Des Weiteren wurde die Asphaltversiegelung des Geh-/Radweges auf PAK (nach EPA) im Feststoff analysiert.

Eine Übersicht der Einzelproben sowie die Zusammenstellung der Sammelproben und der Untersuchungsumfang ist nachstehender Tabelle zu entnehmen:

**Tabelle 1:** Probenzusammenstellung und Untersuchungsumfang

Aufschluss	Tiefe unter GOK [m]	Schicht	Fremdanteile	Bezeichnung Sammelprobe	Untersuchungsumfang
Asphalt					
RKS 5	0 – 0,13	Asphalt	/	RKS 5 (0 – 13 cm)	- PAK im Feststoff
Boden					
RKS 1	0,2 – 0,5	Schluff	/	SP 1: Schluff	<ul style="list-style-type: none"><li>- LAGA TR (2004), Tabelle II. 1.2-4 / -5</li><li>- pH-Wert im Feststoff</li><li>- Thallium im Eluat</li></ul>
RKS 2	0,2 – 0,4	Schluff	/		
RKS 3	0,2 – 0,5	Schluff	/		
RKS 4	0,2 – 0,35	Schluff	/		
RKS 1	0,5 – 2,4	Kies	/	SP 2: Kies	
RKS 2	0,4 – 2,2	Kies	/		
RKS 3	0,5 – 1,2	Kies	/		
RKS 4	0,35 – 2,0	Kies	/		

Der Oberboden ist getrennt vom sonstigen Bodenmaterial aufzunehmen und entsprechend seiner natürlichen Funktion zu verwerten und kann z.B. zur Gestaltung der Außenanlage eingesetzt werden.



## **5 Untersuchungsergebnisse**

### **5.1 Schichtenfolge**

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung und unseren regionalgeologischen Erfahrungen folgen unterhalb einer Oberbodenauflage quartäre Schluffe, die von quartären Kiesen unterlagert werden. Die Basis im Untersuchungsgebiet wird von tertiären Tonen gebildet.

#### **5.1.1 Auffüllung (Schicht 1)**

Die im Geh-/Radweg ausgeführte RKS 5 erschließt eine 0,13 m dicke Asphaltversiegelung mit unterlagerndem Recyclingmaterial (RC-Material) der Körnung ca. 0/32 mm mit eingelagerten Kieskomponenten (Rundkorn) in einer Dicke von 0,22 m.

Das RC-Material ist bodenmechanisch als schwach schluffiger, sandiger Kies in graubrauner Farbe anzusprechen.

#### **5.1.2 Oberboden (Schicht 2)**

Als oberstes Schichtglied ist an den Untersuchungsstellen RKS 1 – RKS 4 ein Oberboden in 0,2 m Dicke festgestellt.

Der braune Oberboden setzt sich aus einem schwach sandigen bis sandigen Schluff mit organischen Beimengungen zusammen.

#### **5.1.3 Schluff (Schicht 3)**

Der Oberboden bzw. die Auffüllung in RKS 5 wird von quartären Schluffen unterlagert, deren Unterkante in Tiefen von 0,4 – 0,6 m unter GOK erbohrt wurde.

In RKS 3 ist im Tiefenbereich von 1,85 – 2,15 m innerhalb der Kiese eine Schluffschicht erbohrt.

Bodenmechanisch weisen die Schluffe variierende sandige und kiesige Nebenanteile auf. Die Farbe ist mit braun bzw. beigebraun aufgenommen.

Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten ist eine vorwiegend steif – halbfeste Konsistenz aufgenommen. Untergeordnet wurde in RKS 3 (1,85 – 2,15 m) ein weich – steifer Bereich erbohrt.

#### **5.1.4 Kies (Schicht 4)**

Die Schluffe werden von quartären Kiese in brauner bis beigebrauner Farbe unterlagert.

Nach den ausgeführten Korngrößenverteilungen sind die Kiese bis ca. 2,2 – 2,4 m als schwach schluffige, sandige Kiese anzusprechen. Mit zunehmender Tiefe ist eine Zunahme des Schluff- und Tonanteils festgestellt, so dass die Kiese ab ca. 2,2 m als schluffige, sandige und z.T. schwach tonige Kiese vorliegen.

Mit vorwiegend Schlagzahlen  $N_{10} = 20 - 100$  wird eine dichte bis sehr dichte Lagerung aufgezeigt. Nach den aufgenommenen Schlagzahlen sowie dem Sondierabbruch bei RKS 4 und DPH 3 / DPH 4 ist für die Kiese von einem ausgeprägten Stein-/Geröllanteil auszugehen.

Die Basis der Kiese wurde in den tieferreichenden Sondierungen bei 3,1 m (106,96 mNN) und 4,1 m (105,65 mNN) erbohrt, mit einer in westliche Richtung zunehmenden Mächtigkeit.



### 5.1.5 Ton (Schicht 5)

Die Basis der Profile bilden bis zur Sondierendteufe bei 6,0 m unter GOK tertiäre Tone in steifer Konsistenz und dunkeloliver Farbe.

Die labortechnisch ausgeführte Bestimmung der Zustandsgrenzen der Anlage 3.3 betätigt die aufgenommene steifplastische Konsistenz. Gemäß DIN 18 196 sind die Tone als ausgeprägt plastische Tone einer Bodengruppe TA zuzuordnen.

Die Oberkante des Tonhorizontes ist in DPH 1 am Rückgang der Schlagzahlen  $N_{10}$  bei 3,1 m unter GOK dokumentiert. Mit mittleren Schlagzahlen  $N_{10} = 3 - 4$  ist den Tonen eine geringe Tragfähigkeit zuzuordnen.

Erfahrungsgemäß stehen die Tertiärtone tiefgründig an.

## 5.2 Klassifikation und charakteristische bodenmechanische Kennwerte

Im Hinblick auf das Bauvorhaben sind auf der Grundlage der Feld- und Laborversuche sowie vorliegenden Erfahrungswerten die aufgeschlossenen Schichten in nachfolgender Tabelle klassifiziert sowie mittlere charakteristische bodenmechanischen Kennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben.

**Tabelle 2:** Klassifizierung und charakteristische bodenmechanische Kennwerte

Schicht / Bodenart	Boden- gruppe	Boden- klasse <sup>1)</sup>	Frostem- pfindlich- keit	Wichte (erd- feucht) $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Reibungs- winkel $\phi'_k$ [°]	Steife- modul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
	DIN 18 196	DIN 18 300	ZTVE-StB				
Auffüllung RC-Material (Schicht 1)	GU	3	F 1 – F 2	20,5	0	37,5	/
Oberboden (Schicht 2)	OH	1	/	18,5	/	/	/
Schluff (Schicht 3)	UL / (SU*)	4, (2) <sup>2)</sup>	F 3	19,5 – 20	2,5	27,5	7 – 10
Kies (Schicht 4)	GU / GU* / GT*	3 / 4	F 1 – F 3	21	0	35	50 – 100
Ton (Schicht 5)	TA	5	F 2 – F 3	19,5	20	20	10

1) Einstufung gemäß DIN 18 300 – Ausgabe September (alt)

2) Bei Wasserzufuhr und einem Übergang in eine breiige Konsistenz ist eine Bodenklasse 2 anzusetzen.

Gemäß DIN 18 300: 2015-08 ist in Anbetracht der Bauweise das Baufeld nach der Schichtenfolge in folgende Homogenbereiche einzuteilen.

**Tabelle 3:** Zuordnung Bodenklassen / Homogenbereiche

Schicht / Bodenart	Bodenklasse DIN 18 300: 2012-09	Homogenbereich DIN 18 300: 2015-08
Auffüllung, RC-Material (Schicht 1)	3	A
Oberboden (Schicht 2)	1	B
Schluff (Schicht 3)	4	C
Kies (Schicht 4)	3 / 4	D
Ton (Schicht 5)	5	E

Bei einer Einstufung des Bauvorhabens in die geotechnische Kategorie 2 (GK 2) sind für die anstehenden Böden / Lockergesteine folgende Kennwerte / Parameter für die jeweiligen Homogenbereiche anzugeben:

**Tabelle 4:** Homogenbereiche nach DIN 18 300 Erdarbeiten, DIN 18 320 Landschaftsbauarbeiten

Homogenbereiche (GK 2)	A	B	C	D	E
Bezeichnung	RC-Material	Oberboden	Schluff	Kies	Ton
Bodengruppe DIN 18 196	GU	OH	UL / SU*	GU / GU* / GT*	TA
Kornkennziffer	0/15/35/50 bis 0/0/50/50	n.e.	10/75/15/0 bis 0/50/30/20	15/25/25/35 bis 0/5/30/65	50/50/0/0 bis 20/60/20/0
Anteil Steine, D > 63 mm [Ma.-%]	< 5	< 3	< 10	< 50	< 10
Anteil Blöcke, D > 200 mm [Ma.-%]	< 3	< 3	< 5	< 25	< 5
Anteil großer Blöcke, D > 630 mm [Ma.-%]	< 1	< 1	< 3	< 20	< 3
Dichte feucht $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,0 – 2,15	n.e.	1,9 – 2,0	1,95 – 2,15	1,9 – 1,95
undrÄnierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	/	n.e.	40 – 100	/	50 – 150
Wassergehalt $w_n$ [%]	3 – 15	n.e.	12 – 25	3 – 15	25 – 35
Lagerungsdichte D [-]	0,3 – 1,0	n.e.	/	0,3 – 1,0	/
Konsistenz	/	n.e.	weich – steif	/	steif
Konsistenzzahl $I_c$ [-]	/	n.e.	0,65 – 1,0	/	0,75 – > 1,0
Plastizitätszahl $I_p$ [-]	/	n.e.	5 – 15	/	20 – 40
Organischer Anteil $V_{GI}$ [%]	< 3	< 5	< 3	< 1	< 4

n.e.: = nicht erforderlich



### **5.3 Erdbebenzone**

Gemäß DIN EN 1998-1/NA: 2011-01 liegt das Baugebiet in der Erdbebenzone 0.

Der geologische Untergrund ab einer Tiefe > 20 m ist in die Untergrundklasse S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung) einzustufen.

Der oberflächennahe Baugrund ab 3,0 m bis in eine Tiefe von < 20 m ist der Baugrundklasse C zuzuordnen. Diese beschreibt grobkörnige (rollige) bzw. gemischtkörnige Lockergesteine in mitteldichter Lagerung bzw. in mindestens steifer Konsistenz oder feinkörnige (bindige) Lockergesteine in mindestens steifer Konsistenz.

### **5.4 Grund-/Schichtwasser**

Grund-/Schichtwasser wurde lediglich an den Sondierpositionen RKS 1 / DPH 1 in einer Tiefe von 1,45 m bzw. 1,50 m unter GOK angetroffen.

In den übrigen Sondierungen wurden stark feuchte Horizonte ab 3,2 m (RKS 2) bzw. ab 2,9 m (RKS 3) aufgenommen. Ein mittels Lichtlot messbarer Wasserstand konnte hier nicht festgestellt werden.

Mit den dokumentierten Grundwasserbeobachtungen wird eine große Schwankungsbreite aufgezeigt.

Bei dem erkundeten Wasser handelt es sich im Grund-/Schichtwasser, das sich auf den bindigen Bereichen aufstaut bzw. sich innerhalb der Kiese bewegt.

Auf mögliche jahreszeitliche und witterungsbedingte Änderungen bzw. Schwankungen der Grund-/Schichtwasserverhältnisse wird hingewiesen.

Je nach Jahreszeit muss auch mit einem Anstieg des Grund-/Schichtwasserspiegels über den gemessenen Wasserstand hinaus gerechnet werden. Erfahrungsgemäß sind Grundwasserschwankungen innerhalb eines Bereiches von +/- 0,5 m zum festgestellten Wasserstand möglich.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Daten wird ein Bemessungswasserstand von

**HGW = 109,00 mNN**

angegeben.



## 6 Umwelttechnik

### 6.1 Bewertung Asphalt

**Tabelle 5:** Abfalltechnische Einstufung Asphalt

Probenbezeichnung	PAK-Konzentration [mg/kg]	Abfallschlüssel gemäß AVV
RKS 5 (0 – 13 cm)	0,5	17 03 02

Die festgestellte PAK-Konzentration des in Asphaltbauweise hergestellten Geh-/Radweges liegt unterhalb des Grenzwertes von PAK = 30 mg/kg zur Unterscheidung zwischen nicht gefährlichem und gefährlichem Abfall.

Der durch die Probe repräsentierte Bereich des Geh-/Radweges ist mit einer AVV-Schlüssel-Nr. 17 03 02, Bitumengemische zu verwerten.

### 6.2 Bewertung Boden

Die Bewertung der Analysenergebnisse der Bodenuntersuchungen erfolgt gemäß den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Stand 2004“. Bodenschutzrechtliche Gesichtspunkte sind hierbei unberücksichtigt.

In Abhängigkeit der festgestellten Schadstoffkonzentrationen werden dem zu verwertenden Bodenmaterial Einbauklassen zugeordnet, die in der folgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt sind:

**Tabelle 6:** Einbauklassen / Verwertung gemäß LAGA TR Boden

Zuordnungswert	Einbauklasse	Verwertung
Z 0	uneingeschränkter Einbau	keine Einschränkungen
Z 0*	uneingeschränkter Einbau (Verfüllung von Abgrabungen)	Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht unter Einhaltung der Randbedingungen der LAGA Teil II, 1.2.3.2
Z 1	eingeschränkter offener Einbau	nur in technischen Bauwerken in offener, wasserdurchlässiger Bauweise unter Berücksichtigung von Nutzungseinschränkungen (siehe LAGA TR, I.4.3.3.1)
Z 2	eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen	Obergrenze für die Verwertung von Abfällen, nur in technischen Bauwerken in geschlossener, wasserundurchlässiger Bauweise (siehe LAGA TR, I.4.3.3.2).
> Z 2	Deponierung / Bodenreinigung	keine Verwertung zulässig; Deponierung oder Bodenreinigung

Das Probenahmeprotokoll gemäß LAGA PN 98 ist der Anlage 4 zu entnehmen.

Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 5 tabellarisch aufbereitet. Der vollständige Analysenbericht ist in der Anlage 6 zusammengestellt.

Nach den vorliegenden Analysenergebnissen ergibt sich für die untersuchten Proben die in Tabelle 7 angegebene Einstufung.

**Tabelle 7:** Abfalltechnische Einstufung Boden

Probenbezeichnung	einstufungsrelevante Parameter (> LAGA Z 0)	Zuordnungswert LAGA	Abfallschlüssel gemäß AVV
SP 1: Schluff	TOC = 0,81 M.-%	Z 1	17 05 04
SP 2: Kies	Arsen = 20 mg/kg	Z 1	17 05 04

Der Schluffboden, repräsentiert durch die Probe SP 1, ist gemäß den chemischen Analyseergebnissen aufgrund des TOC-Gehalts formal einer LAGA-Klasse Z 1 zuzuordnen.

Gemäß den ergänzenden Regelungen zum TOC-Gehalt vom 15.01.2016 zum Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz (MUFV) und des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau vom 12.12.2006 soll Bodenmaterial mit höheren TOC-Gehalten, das ausschließlich eine Überschreitung des Zuordnungswertes von TOC = 0,5 M.-% aufweist, für die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht / Oberboden genutzt werden. Hierauf wird verwiesen.

Die anstehenden Kiese, repräsentiert durch die Probe „SP 2“, zeigen eine Einstufung LAGA Z 1. Einstufungsrelevant ist die festgestellte Arsen-Konzentration, die aus Sicht des Unterzeichners als geogen bewertet wird.

Je nach Verwertung der abfallenden Bodenaushubmassen können zusätzliche Probenahmen in Verbindung mit umweltchemischen Analysen erforderlich werden.

## 7 Geotechnische Folgerungen zur Gründung

### 7.1 Einzel-/Streifenfundamente

Konstruktionsbedingt wird eine Lastabtragung über Einzel- und Streifenfundamente berücksichtigt. Dies ist in den Planunterlagen bereits vorgesehen. Die planmäßige Fundamentunterkante ist unter Berücksichtigung der Frostsicherheit mit  $\geq 0,8$  m unter Gelände anzusetzen.

In der vorgenannten Gründungsebene stehen am Projektstandort gut tragfähige Kiese, die zur Lastabtragung herangezogen werden können. Sollten im Gründungsbereich noch Schluffe in Reststärke anstehen, sind die Fundamente mittels Betonvertiefung bis auf die gut tragfähigen Kiese zu vertiefen.

### 7.2 Auflagerung Bodenplatte

Die Höheneinstellung des geplanten Feuerwehrgerätehauses ist noch nicht abschließend festgelegt. Unter Berücksichtigung der angenommenen Höhenlage OK FB EG = 110,00 mNN sind nach Abtrag des 0,2 m dicken Oberbodens vermutlich noch ergänzende Geländeabtragsarbeiten auszuführen.

Unterhalb der Bodenplatte ist ein mindestens 0,5 m dickes Gründungspolster vorzusehen. Als Baustoff für das Gründungspolster ist ein gebrochenes Festgestein der Körnung 0/45 mm nach TL SoB-StB 04 vorzusehen, welches in  $\geq 2$  Lagen flächig auf  $D_{Pr} \geq 100$  % zu verdichten ist.



Je nach Höheneinstellung des Gebäudes kann bei anstehenden Kiesen innerhalb der Aus-  
hub-/Gründungssohle die Stärke des Gründungspolsters reduziert werden. Eine Mindest-  
stärke von 0,3 m des Gründungspolsters ist grundsätzlich zu beachten (bei anstehenden  
Kiesen in der Gründungssohle). Hierauf kann die Bodenplatte aufgelegt werden.

### 7.3 Bemessungswert Sohlwiderstand und Bettungsmodul

Mit dem Programm GGU-Footing der Civilserve GmbH wurden überschlägige Grundbruch-  
und Setzungsberechnung mit den Bodenkennwerten der Tabelle 1 durchgeführt.

Unter Berücksichtigung der im Gründungsbereich anstehenden gut tragfähigen Kiese kann  
zur Bemessung der Einzel-/ Streifenfundamente mit Breiten  $b$  bzw.  $b'$  von 0,5 – 2,0 m ein  
Sohlwiderstand

$$\sigma_{R,d} = 330 \text{ kN/m}^2$$

angesetzt werden. Dies entspricht einer zulässigen Bodenpressung

$$\sigma_{zul} = 235 \text{ kN/m}^2.$$

Bei Ausnutzung der genannten Bemessungswerte können Setzungen bis maximal 20 mm  
auftreten. Setzungsdifferenzen infolge Inhomogenitäten des Baugrunds sowie unterschied-  
lich großen Lasten werden in einer Größenordnung von  $\Delta s = 10 \text{ mm}$  abgeschätzt.

Bei Einhaltung der in diesem Bericht formulierten Vorgaben kann bei Dimensionierung der  
konstruktiven Bodenplatte mit dem Bettungsmodulverfahren ein Bettungsmodul

$$k_s = 15 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

Der Bettungsmodul wurde unter Berücksichtigung einer Rad-/Einzellast von  $Q = 40 \text{ kN}$  ermit-  
telt. Sollten im Bereich der Fahrzeughalle höhere Lasten auftreten, ist der Aufbau unterhalb  
der Bodenplatte mit unserem Institut frühzeitig abzustimmen.

### 7.4 Lastunabhängige Verformungen

Aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften und der tonmineralogischen Zusammen-  
setzung des Bodens können lastunabhängige Verformungen (Volumenzunahme / Quellung  
und Volumenabnahme / Schrumpfung) aufgrund chemischer und physikalischer Prozesse  
nicht ausgeschlossen werden. Das daraus resultierende Risiko von Schäden (Rissbildung  
am Bauwerk) wird im vorliegenden Fall bei Einhaltung der planerischen und der in diesem  
Bericht beschriebenen Vorgaben / Empfehlungen als sehr gering wahrscheinlich eingestuft.

## 8 Schutz vor Wasser (Bauwerksabdichtung)

Für das nicht unterkellerte Feuerwehrgerätehaus ist es nach den Ergebnissen der Baugrun-  
derkundung ausreichend die Bauwerksabdichtung gemäß DIN 18 195, Teil 4 (Abdichtung  
gegen Bodenfeuchte) auszuführen. Unter der Bodenplatte ist eine kapillarbrechende Schicht



vorzusehen. Diese Funktion übernimmt das beschriebene Gründungspolster, so dass eine ausreichende kapillarbrechende Wirkung vorliegt.

Oberflächenwasser ist schadlos dauerhaft (auch während der Bauphase) abzuleiten.

## **9 Empfehlungen zum Aufbau der Verkehrsflächen**

### **9.1 Allgemeines**

Das Projektareal liegt gemäß Bild 6 der RStO 12 in der Frostempfindlichkeitszone I.

Die vor Ort anstehenden Böden werden in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (Schluff) eingestuft.

Der im Baufeld anstehende Oberboden ist grundsätzlich zur Lastabtragung ungeeignet und daher komplett abzuschleifen. Er ist getrennt von sonstigem Bodenmaterial aufzunehmen und entsprechend seiner natürlichen Funktion zu verwerten.

### **9.2 Planum**

Die unterhalb des Oberbodens anstehenden bindigen Böden (Schluff) sind als witterungsempfindlich einzustufen. Auszuführende Erdarbeiten sind deshalb mit entsprechender Sorgfalt auszuführen, damit die Tragfähigkeit des Erd-/Rohplanums durch eine nicht fachtechnische Behandlung nicht negativ beeinträchtigt wird. Grundsätzlich ist rückschreitend mit glatter Schneide auszuheben.

Gemäß RStO 12 ist auf dem Planum eine Tragfähigkeit mit einem Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen. Hierauf kann der frostsichere Oberbau aufgebaut werden.

Erfahrungsgemäß wird die geforderte Tragfähigkeit bei den anstehenden bindigen Böden nicht erreicht werden. Sollte das Planum innerhalb der quartären Kiese zu liegen kommen ist nach Nachverdichtung erfahrungsgemäß von einer ausreichenden Tragfähigkeit auszugehen. Dies ist nach Freilegung des Erd-/Rohplanums mit statischen Plattendruckversuchen zu überprüfen.

Bei anstehenden bindigen Böden kann die geforderte Tragfähigkeit mittels Bodenaustauschmaßnahmen in einer Dicke von mindestens  $d = 0,3 \text{ m}$  erreicht werden. Als Bodenaustauschmaterial wird Liefermaterial der Körnung 0/45 mm gemäß TL SoB-StB 04/07 empfohlen. Die tatsächlich erforderliche Dicke des Bodenaustauschs ist im Probekbau mittels statischer Plattendruckversuche festzulegen.

### **9.3 Oberbau**

Die Ausbildung des Oberbaues ist nach der RStO 12 in standardisierter Bauweise auszuführen. Als Belastungsklasse zur Dimensionierung der Verkehrsflächen sollte die Belastungsklasse 1.0 (Bk1,0) oder höher zugrunde gelegt werden.

Die gemäß RStO 12 geforderten Verformungsmodule für die einzelnen Schichten sind mittels statischer Lastplattendruckversuchen nachzuweisen.

## **10 Rutschung**

Gemäß der Hangstabilitätskarte Rheinland-Pfalz liegt das Projektgebiet außerhalb von nachgewiesenen Rutschgebieten.

## **11 Hinweise zur Bauausführung**

### **11.1 Baugrube / Gräben**

Für den geplanten nicht unterkellerten Hallenneubau ist keine tiefe Baugrube erforderlich.

Herzustellende Gräben / Vertiefungen für Kanal- / Leitungsarbeiten sowie Fundamentgräben sind unter Beachtung der DIN 4124 anzulegen. Diese dürfen bis 1,25 m mit senkrechten Wänden hergestellt werden. Bei mindestens steifkonsistenten Böden darf die Aushubtiefe bis 1,75 m betragen, wenn der mehr als 1,25 m über Sohle anstehende Bereich der Erdwand unter einem Winkel  $\leq 45^\circ$  geböscht wird.

Zur Sicherstellung der Standsicherheit der Baugrube / Gräben sind die in der DIN 4124 angegebene Abstände von Fahrzeugen und Baugeräten zur Böschungskante einzuhalten. Des Weiteren ist zu beachten, dass an die Baugrube / Gräben angrenzende Gebäude, Leitungen, andere baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen nicht beeinträchtigt werden.

Abschließend wird auf die Regelungen der Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB, Verlag Ernst & Sohn) und die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauwerke (ZTV-ING, Verlag FGSV) verwiesen.

### **11.2 Wasserhaltung**

Nach den im Rahmen der Baugrunduntersuchung gemessenen Wasserständen ist bei Aushubarbeiten für den nicht unterkellerten Hallenneubau nicht mit Grund-/Schichtwasserzutritten zu rechnen.

Die Aushubarbeiten bewegen sich oberflächlich innerhalb von bindigen Schichten (Schluff), die gemäß DIN 18 130 als schwach bis sehr schwach durchlässig einzustufen sind und temporär Niederschlagswasser aufstauen können. Im Bedarfsfall ist eine offene Wasserhaltung vorzuhalten.

### **11.3 Baubegleitende Messungen**

Der ordnungsgemäße Einbau des Gründungspolsters zur Auflagerung der Bodenplatte ist mit statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18 134 zu prüfen.

Auf OK Gründungspolster ist ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$  an mindestens 3 Untersuchungsstellen nachzuweisen.



## 12 Versickerungsfähigkeit / Wasserdurchlässigkeit

Westlich des Feuerwehrrätehauses ist ein Regenrückhaltebecken geplant.

Nach den Profilen RKS 2 und RKS 3 folgen unterhalb des Oberbodens quartäre Schluffe, die bis maximal 0,5 m unter GOK reichen. Unterhalb der Schluffe folgen quartäre Kiese, deren Mächtigkeit mit rund 3,6 m erbohrt wurde.

In Anlage 3.2 sind die Kornverteilungskurven der quartären Kiese dargestellt.

Aus den Kornverteilungskurven sowie aus ausgeführten in-situ Versickerungsversuchen in bodenmechanisch vergleichbaren Böden können für die anstehenden Schichten folgende Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  abgeleitet werden.

**Tabelle 8:** aus Kornverteilung abgeleitete Durchlässigkeitsbeiwerte nach Hazen

Schicht / Bodenart	Probe	Bodenansprache	$k_f$ -Wert [m/s]
Kies (Schicht 4)	RKS 1 (0,5 – 1,5 m)	Kies, stark sandig, schwach schluffig	$4 \times 10^{-5}$
	RKS 2 (0,4 – 2,2 m)	Kies, sandig, schwach schluffig	$1 \times 10^{-4}$
	RKS 3 (0,5 – 1,85 m)	Kies, sandig, schwach schluffig	/ <sup>1)</sup>

1) außerhalb der Gültigkeitsregeln nach Hazen

Aus den Kornverteilungskurven sowie aus ausgeführten in-situ Versickerungsversuchen in bodenmechanisch vergleichbaren Böden kann für die anstehenden Böden ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = 3 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

abgeleitet werden.

Die dichte Lagerung der anstehenden Kiese wurde hierbei mitberücksichtigt.

Gemäß DIN 18 130 ist die Wasserdurchlässigkeit für die Kiese (Schicht 4) als durchlässig klassifiziert.

Die Versickerung des Niederschlagswassers über geeignete Sickersysteme ist im Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005) geregelt.

Eine Voraussetzung für die Versickerung ist die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens. Generell liegt die entwässerungstechnisch relevante Durchlässigkeit nach DWA-A 138 in einem  $k_f$  Bereich von  $1 \times 10^{-3}$  m/s bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s.

Mit dem ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert sind die Kiese für eine Versickerung geeignet.

Bei der anstehenden Schichtenfolge bedeutet dies, dass die überlagernden Schluffe mit den Versickerungselementen durchfahren werden müssen.

Der nach DWA-A 138 geforderte Abstand der Versickerungsbauwerke auf den mittleren höchsten Grundwasserstand von mindestens 1,0 m ist zu beachten.



### 13 Schlussbemerkungen

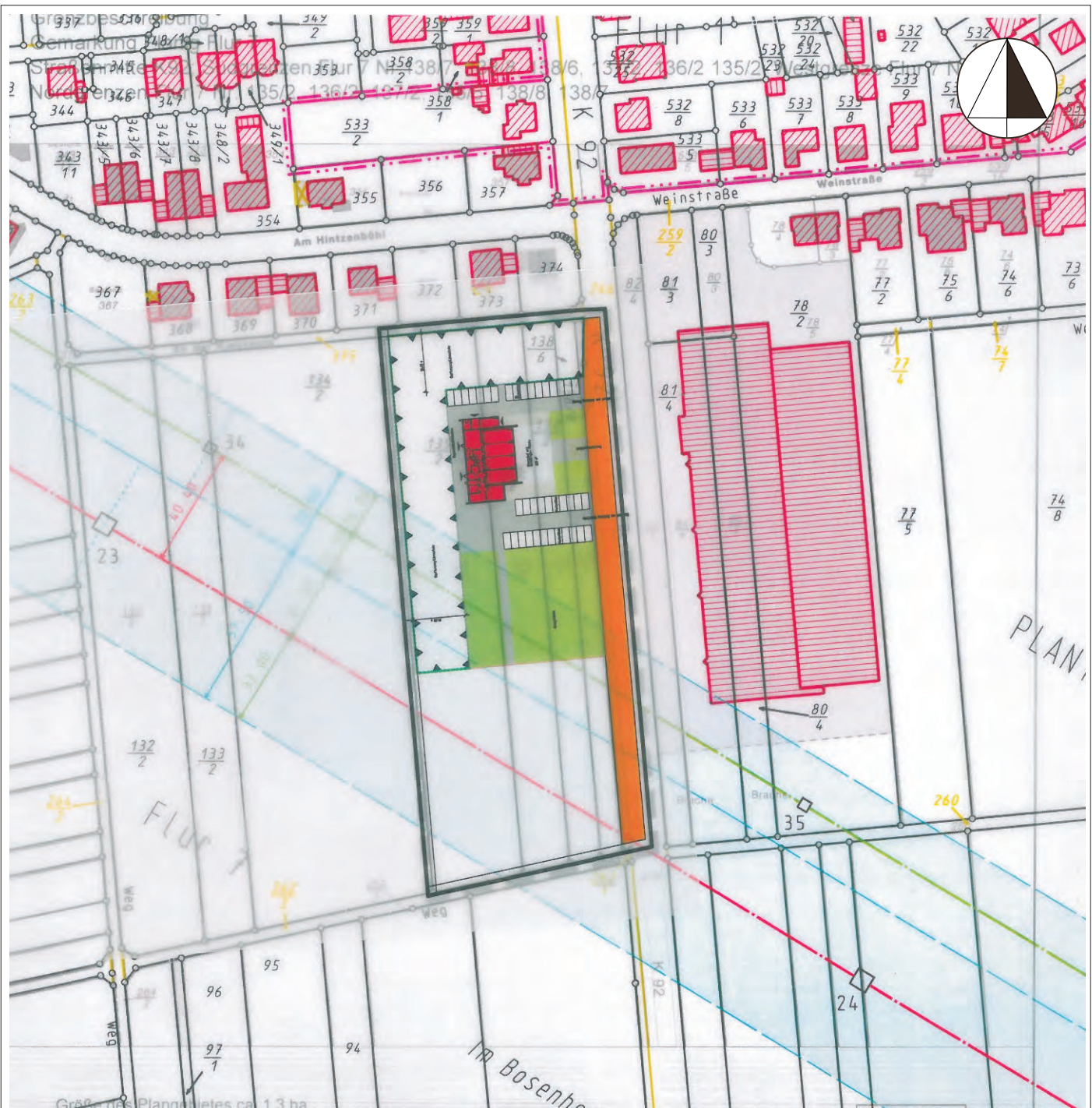
Die in diesem Bericht dokumentierten Untersuchungsergebnisse basieren auf stichprobenartigen, über das zugewiesene Baufeld verteilten, Aufschlüssen. Davon abweichende Baugrundverhältnisse können daher erwartungsgemäß nicht ausgeschlossen werden. Zudem können je nach Planungsstand zusätzliche Untersuchungen bzw. Ergänzungen zu dem vorliegenden geotechnischen Bericht erforderlich werden.

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass alle gründungsrelevanten Bereiche vor Überbauung durch einen geotechnischen Sachverständigen durch eine Abnahme freizugeben sind.

  
Dipl.-Ing. P. Nowicki



  
Dipl.-Ing. S. Sax



Auftraggeber:

Stadtverwaltung Bad Kreuznach

Viktoriastraße 13

55543 Bad Kreuznach

Projekt:

Neubau Feuerwehrgerätehaus

An der Kieskaute in Planig

Planinhalt:

Übersichtslageplan

Maßstab:

1 : 2.000

Bearbeitungsdatum:

25.10.2016

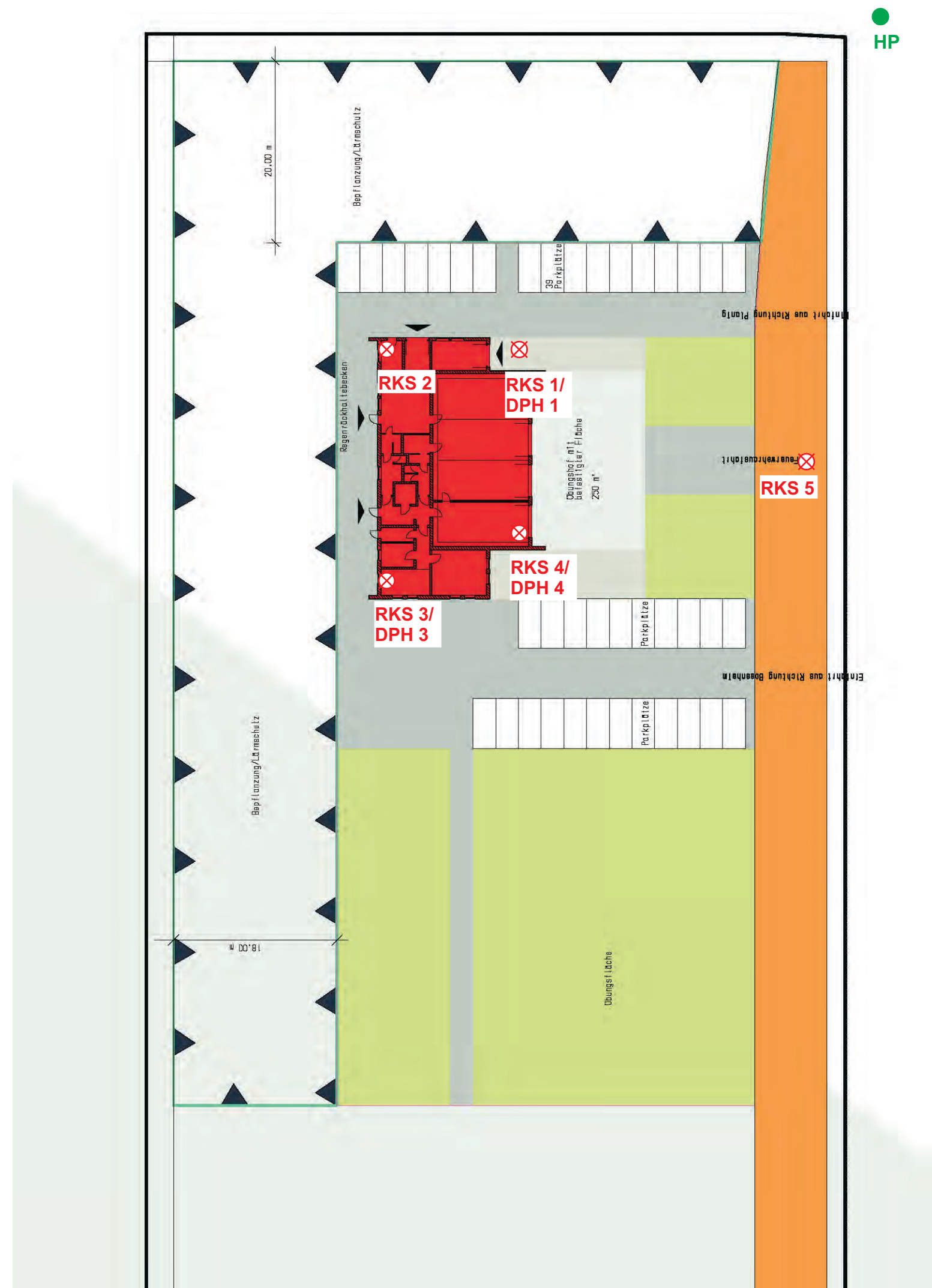
Bericht-Nr.:

7860/16

Anlage-Nr.:

1.1





●  
HP



Legende

- ⊙ Schwere Rammsondierung (DPH)
- ⊗ Rammkernsondierung (RKS)
- Höhenbezugspunkt (HP)  
HP = OK Kanaldeckel 109,70 mNN)



Institut für Baustoff-, Boden- und Umweltprüfungen  
Nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle - Mitglied im **bup**  
55411 Bingen/Rhein - Stromberger Straße 43 - Tel. (06721) 94 25 0 - Telefax 94 25 99  
E-Mail: info@baucontrol-bingen.de - Internet: baucontrol-bingen.de

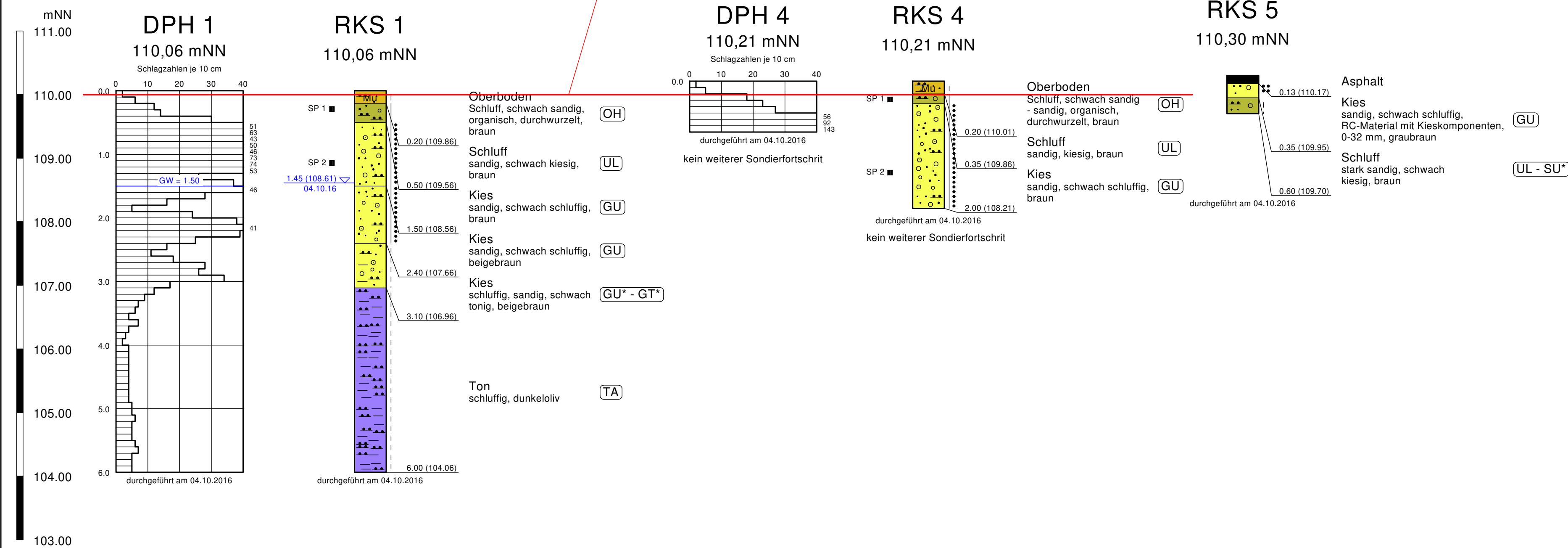
Auftraggeber: Stadtverwaltung Bad Kreuznach  
Viktoriastraße 13  
55543 Bad Kreuznach

Projekt: Neubau Feuerwehrgerätehaus  
An der Kieskaute in Planig

Planinhalt: Lageplan mit Darstellung der Untersuchungspunkte

Maßstab:	Bearbeitungsdatum:	Bericht-Nr.:	Anlage-Nr.:
1 : 500	25.10.2016	7860/16	1.2

OK FB EG = +/- 0,00 m = 110,00 mNN (Annahme)





**Institut für Baustoff-, Boden- und Umweltprüfungen**  
Nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle - Mitglied im **bup**  
55411 Bingen/Rhein - Stromberger Str. 43 - Tel. (06721) 94 25 0 - Telefax 94 25 99  
E-Mail: info@baucontrol-bingen.de - Internet: www.baucontrol-bingen.de

Auftraggeber:

Stadtverwaltung Bad Kreuznach  
Viktoriastraße 13  
55543 Bad Kreuznach

Projekt:

Neubau Feuerwehrgereätehaus  
An der Kieskaute in Planig

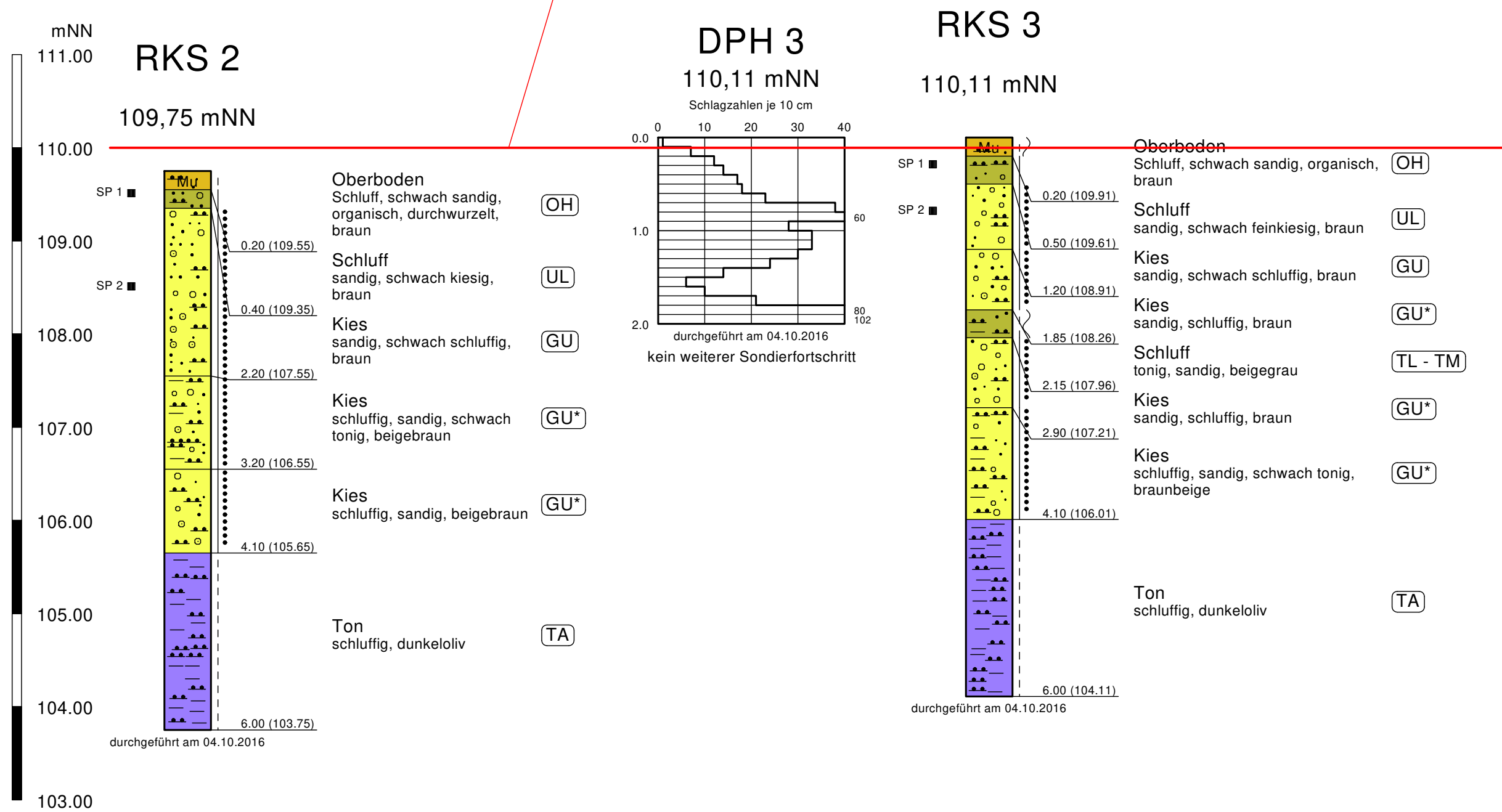
Planinhalt:

Geotechnischer Profilschnitt - Baufeld Ost  
DPH 1 - RKS 1 - DPH 4 - RKS 4 - RKS 5

Maßstab:	Bearbeitungsdatum:	Bericht-Nr.:	Anlage-Nr.:
1 : 50	08.10.2016	7860/16	2.1



OK FB EG = +/- 0,00 m = 110,00 mNN (Annahme)



Institut für Baustoff-, Boden- und Umweltprüfungen  
Nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle - Mitglied im **bup**  
55411 Bingen/Rhein - Stromberger Str. 43 - Tel. (06721) 94 25 0 - Telefax 94 25 99  
E-Mail: info@baucontrol-bingen.de - Internet: www.baucontrol-bingen.de

Auftraggeber:	Stadtverwaltung Bad Kreuznach Viktoriastraße 13 55543 Bad Kreuznach		
Projekt:	Neubau Feuerwehrgerätehaus An der Kieskaute in Planig		
Planinhalt:	Geotechnischer Profilschnitt - Baufeld West RKS 2 - DPH 3 - RKS 3		
Maßstab:	Bearbeitungsdatum:	Bericht-Nr.:	Anlage-Nr.:
1 : 50	08.10.2016	7860/16	2.2

## Wassergehalt nach DIN 18 121

Stadtverwaltung Bad Kreuznach  
Neubau Feuerwehrgerätehaus  
An der Kieskaute in Planig

Bearbeiter: Heun

Datum: 02.11.2016

Entnahmestelle: RKS 1 - RKS 2 - RKS 3

Tiefe: /

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: siehe profiltechnische Aufnahme

Probe entnommen am: 04.10.2016

Entnahme durch: Tratzky

Probenbezeichnung	RKS 1/3 0,5-1,5 m	RKS 1/6 3,1-4,1 m	RKS 2/3+2/4 0,38-2,2 m	RKS 3/3+3/4 0,52-1,85 m
Feuchte Probe + Behälter [g]	2106.70	461.90	3087.90	2253.10
Trockene Probe + Behälter [g]	2024.70	409.80	2969.40	2172.40
Behälter [g]	523.00	236.60	632.10	664.00
Porenwasser [g]	82.00	52.10	118.50	80.70
Trockene Probe [g]	1501.70	173.20	2337.30	1508.40
Wassergehalt [%]	5.46	30.08	5.07	5.35



Bearbeiter: Heun

Datum: 02.11.2016

# Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

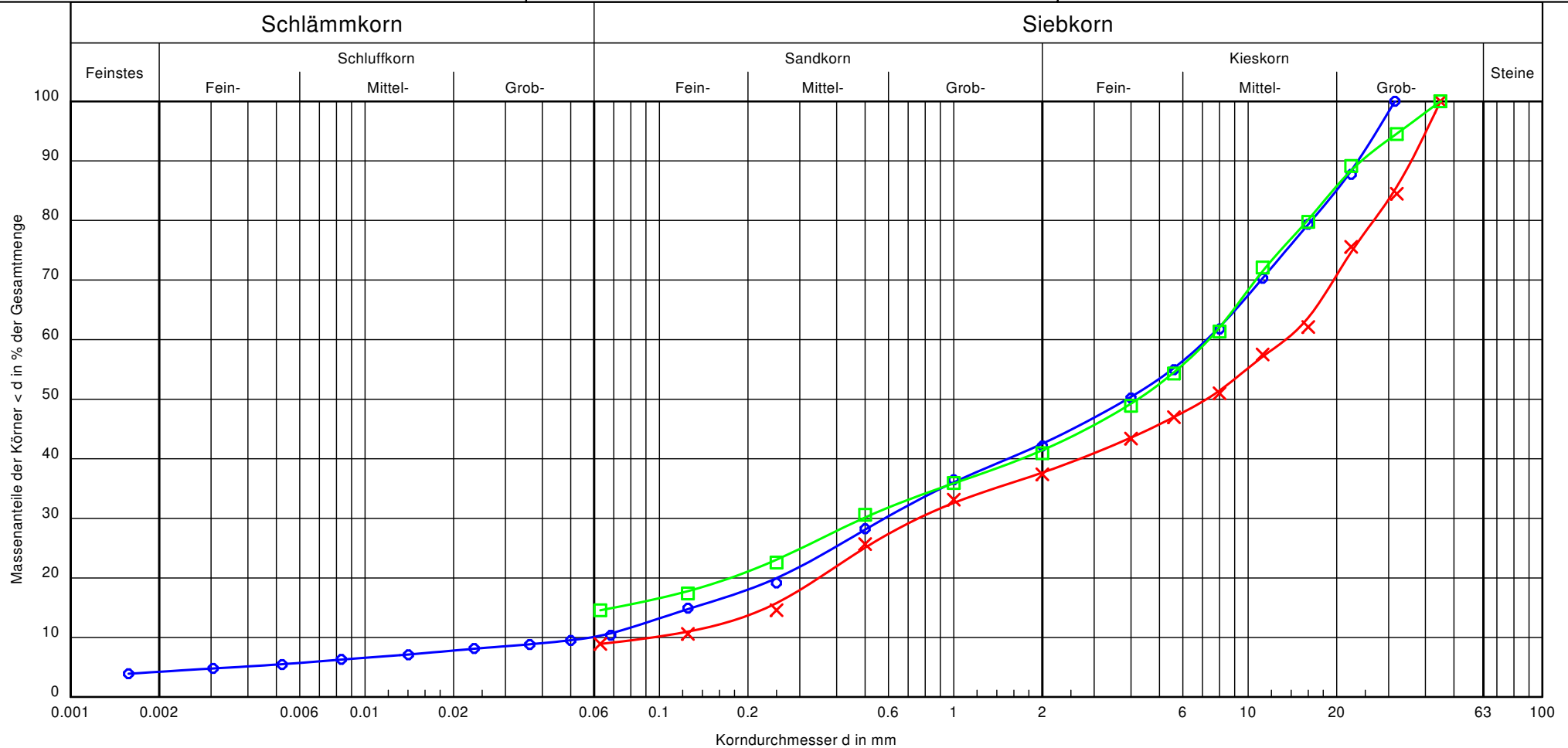
Stadtverwaltung Bad Kreuznach  
 Neubau Feuerwehrgerätehaus  
 An der Kieskaute in Planig




Entnahmestelle: RKS 1 - RKS 2 - RKS 3

Probe entnommen am: 04.10.2016

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise:



Bezeichnung:	RKS 1/3	RKS 2/3 + RKS 2/4	RKS 3/3 + 3/4	Bemerkungen:	Bericht: 7860/16 Anlage: 3.2
Bodenart:	G, s̄, u'	G, s, u'	G, s, u'		
Tiefe:	0,5 - 1,5 m	0,4 - 2,2 m	0,5 - 1,85 m		
k [m/s] (Hazen):	4.0 · 10 <sup>-5</sup>	1.0 · 10 <sup>-4</sup>	-		
Kornfraktion T/U/S/G [%]:	4.2/6.1/32.2/57.5	- /8.9/28.8/62.3	- /14.6/26.9/58.6		
Bodengruppe	GU	GU	GU		
Signatur					

## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Stadtverwaltung Bad Kreuznach  
 Neubau Feuerwehrgerätehaus  
 An der Kieskaute in Planig

Bearbeiter: Heun

Datum: 02.11.2016

Entnahmestelle: RKS 1/6

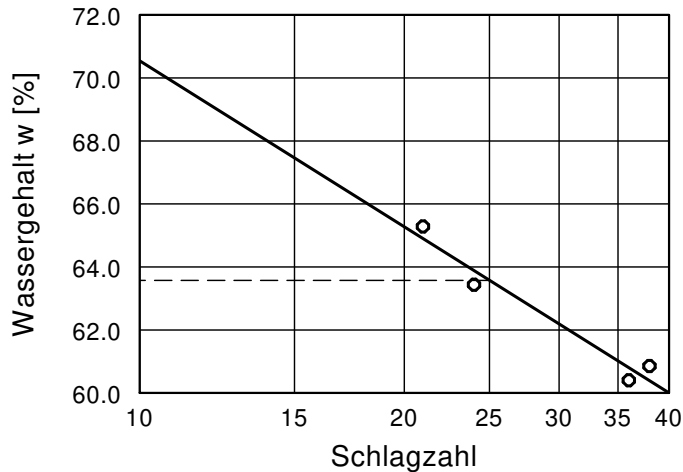
Tiefe: 3,1 - 4,1 m

Art der Entnahme: gestört

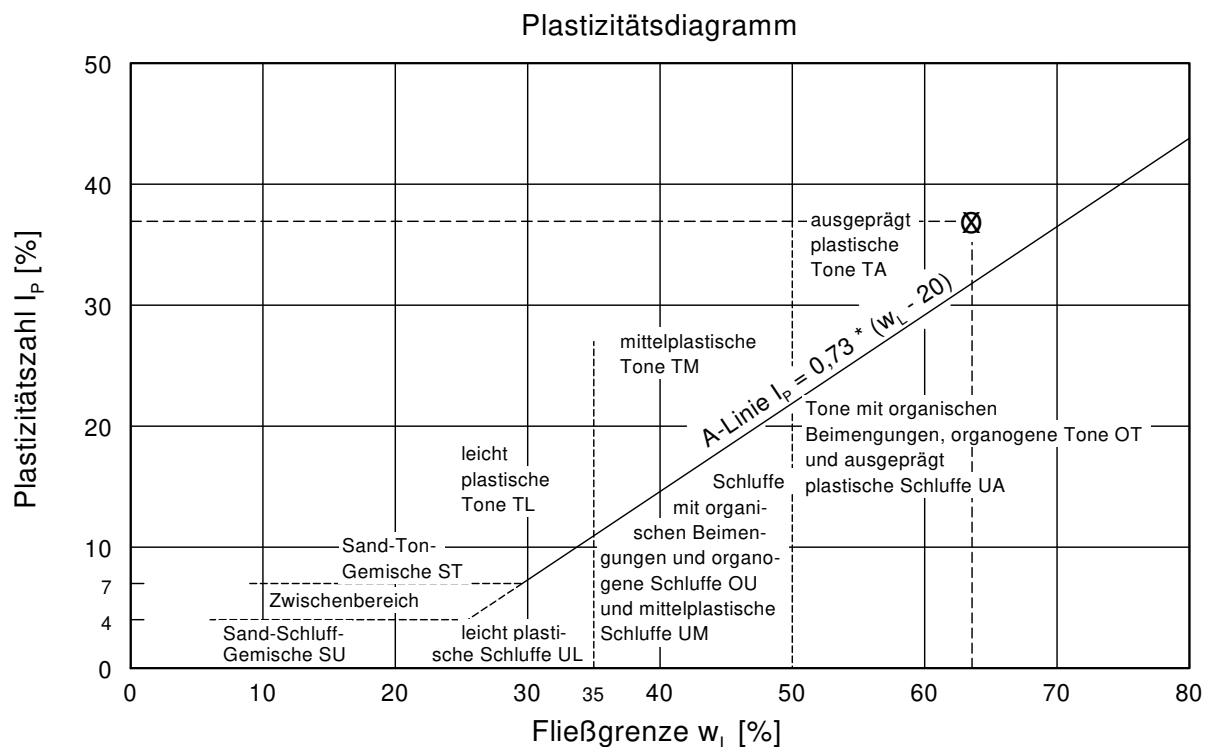
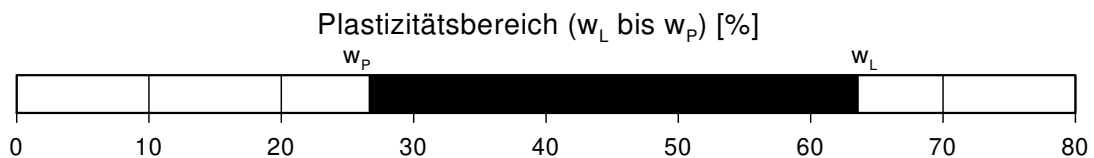
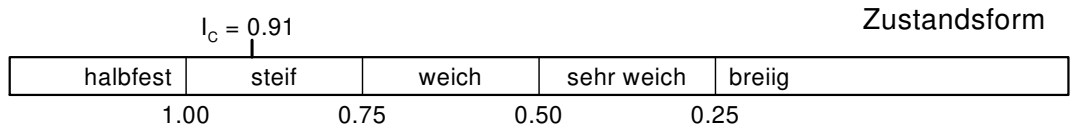
Bodenart: -

Probe entnommen am: 04.10.2016

Entnahme durch: Tratzky



Wassergehalt  $w =$  30.1 %  
 Fließgrenze  $w_L =$  63.6 %  
 Ausrollgrenze  $w_P =$  26.6 %  
 Plastizitätszahl  $I_P =$  37.0 %  
 Konsistenzzahl  $I_C =$  0.91





## Probenahmeprotokoll gemäß LAGA PN 98

<b>A. Allgemeine Angaben</b>	Untersuchungsnummer: 7857-16 Bezug zu analytischem Befund Auftragsnummer: - Prüfberichte Nr. 2038289 -584820, -584828, vom 10.10.2016
Veranlasser/Auftraggeber  Stadtverwaltung Bad Kreuznach Viktoriastraße 13 55543 Bad Kreuznach	Objekt/Lage Neubau Feuerwehrgerätehaus An der Kieskaute in Planig
Grund der Probenahme	chemische Analytik im Hinblick auf die Entsorgung der Aushubmassen
Probenahmetag/Uhrzeit	04.10.2016, 8.30 Uhr
Probenehmer/Dienststelle/Firma	Herr Tratzky / Umwelt / baucontrol GbR
Anwesende Personen	/
Herkunft des Abfalls	Neubau Feuerwehrgerätehaus
Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen	/
Untersuchungsstelle	AGROLAB Labor GmbH
<b>B. Vor-Ort-Gegebenheiten</b>	
Abfallart/Allgemeine Beschreibung	SP 1: Schluff, sandig, schwach kiesig, braun SP 2: Kies, sandig, schwach schluffig, braun
Gesamtvolumen/Form der Lagerung	Bauvorhabenanhängig, In-situ Zustand
Lagerungsdauer	In situ Zustand
Einflüsse auf das Abfallmaterial	Witterungseinflüsse
Probenahmegerät und -material	Rammkernsondierung, Probenahmeschaufel, Probenteiler
Probenahmeverfahren	Entnahme der Bodenschichten über den jeweiligen gesamten Tiefenquerschnitt
Anzahl der Einzelproben/Mischproben/Sammelproben/Sonderproben	SP 1: 36 / 9 / 1 SP 2: 36 / 9 / 1
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe	4
Probenvorbereitungsschritte	Homogenisierung, Verjüngung der aus den schichtenspezifischen Einzel-/ Mischproben hergestellte Sammelprobe zu einer Laborprobe
Probentransport und -lagerung	PE-Deckeleimer
Beobachtungen bei der Probenahme/Bemerkungen	/
Topographische Karte als Anhang: ja/nein Hochwert/Rechtswert	nein -/-

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an PN 98  
Untersuchungsnummer: 7860-16  
Bezug zu analytischem Befund Auftragsnummer: 2038289 -584820, -584828

Seite 2

Lageplan:

siehe Anlage 1.2 zum geotechnischen Bericht vom 09.11.2016

Ort: Planig

für die Probenehmer:

Datum: 04.10.2016



Analytik	<ul style="list-style-type: none"><li>- LAGA TR, Tab. II.1.2-4/5</li><li>- pH-Wert im Feststoff, Thallium im Eluat</li></ul>
Erhöhte (auffällige) Stoffkonzentrationen der Parameter	<ul style="list-style-type: none"><li>- SP 1 – Schluff: TOC = 0,81 M.-%</li><li>- SP 2 – Kies: Arsen = 20 mg/kg</li></ul>
Einstufungsrelevante Parameter	
Analysenergebnis/Einstufungsgrundlage	<ul style="list-style-type: none"><li>- SP 1: LAGA Z 1</li><li>- SP 2: LAGA Z 1</li></ul>
Abfallschlüssel	17 05 04; Boden und Steine, außer derjenigen, die unter 17 05 03* fallen

Dipl.-Ing. Steffen Sax









Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (0)8765 / 93 99 6-21, Fax: +49 (0)8765 / 93 99 6-28  
eMail: labor@agrolab.de

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<p><b>Untersuchungsinstitut: Agrolab Labor GmbH</b></p> <p><b>Anschrift: Dr.-Pauling-Str. 3</b> <b>84079 Bruckberg</b></p> <p><b>Ansprechpartner: Gregor Patschky</b></p> <p><b>Telefon/Telefax: 08765/93996-22, Fax: 08765/93996-28</b></p> <p><b>eMail: gregor.patschky@agrolab.de</b></p>
2.	<p><b>Prüfbericht-Nr.: 2038289-584820 7860/16 SP 1 - Schluff</b></p> <p><b>Prüfbericht Datum: 10.10.2016</b></p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <b>ja</b></p> <p><b>Auftraggeber: BAUCONTROL</b></p> <p><b>Anschrift: STROMBERGER STR. 43</b> <b>55411 BINGEN</b></p>
3.	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <b>teilweise</b></p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <b>ja</b></p> <p>Parameter/Normen: <b>Chlorid: E DIN ISO 15923-1 (D 42), Sulfat: E DIN ISO 15923-1 (D 42)</b></p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>nach dem Fachmodul Abfall von <b>LUBW-Landesanstalt f. Umwelt, Messungen u. Naturschutz, Baden-Württemberg</b> notifiziert <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Behörde</p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <b>nein</b></p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung <b>DIN EN ISO/IEC 17025</b></p>
4.	<div><p>AGROLAB Labor GmbH Dr. Pauling-Str. 3 84079 Bruckberg Tel. 08765 / 93 99 6-21 Fax 08765 / 93 99 6-28 Internet: www.agrolab.de</p></div> <p><b>Bruckberg, 10.10.2016</b> Ort, Datum</p> <p>Unterschrift der Untersuchungsstelle (Laborleiter)</p>



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (0)8765 / 93 99 6-21, Fax: +49 (0)8765 / 93 99 6-28  
eMail: labor@agrolab.de

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<p>Untersuchungsinstitut: <b>Agrolab Labor GmbH</b></p> <p>Anschrift: <b>Dr.-Pauling-Str. 3</b> <b>84079 Bruckberg</b></p> <p>Ansprechpartner: <b>Gregor Patschky</b></p> <p>Telefon/Telefax: <b>08765/93996-22, Fax: 08765/93996-28</b></p> <p>eMail: <b>gregor.patschky@agrolab.de</b></p>
2.	<p>Prüfbericht-Nr.: <b>2038289-584828 7860/16 SP 2 - Kies</b></p> <p>Prüfbericht Datum: <b>10.10.2016</b></p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <b>ja</b></p> <p>Auftraggeber: <b>BAUCONTROL</b></p> <p>Anschrift: <b>STROMBERGER STR. 43</b> <b>55411 BINGEN</b></p>
3.	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <b>teilweise</b></p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <b>ja</b></p> <p>Parameter/Normen: <b>Chlorid: E DIN ISO 15923-1 (D 42), Sulfat: E DIN ISO 15923-1 (D 42)</b></p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>nach dem Fachmodul Abfall von <b>LUBW-Landesanstalt f. Umwelt, Messungen u. Naturschutz, Baden-Württemberg</b> notifiziert <input checked="" type="checkbox"/> Behörde</p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <b>nein</b></p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung <b>DIN EN ISO/IEC 17025</b></p>
4.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"><div><p><b>Bruckberg, 10.10.2016</b></p><p>Ort, Datum</p></div><div style="text-align: right;"><p>AGROLAB Labor GmbH Dr. Pauling-Str. 3 84079 Bruckberg Tel. +49 (0)8765 / 93 99 6-21 Fax +49 (0)8765 / 93 99 6-28 Internet: www.agrolab.de</p><hr/><p>Unterschrift der Untersuchungsstelle (Laborleiter)</p></div></div>





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

BAUCONTROL  
STROMBERGER STR. 43  
55411 BINGEN

Datum 10.10.2016

Kundennr. 27016114

**PRÜFBERICHT 2038289 - 584811**

Auftrag 2038289 7860/16, Feuerwehrgerätehaus Planig  
Analysennr. 584811  
Probeneingang 06.10.2016  
Probenahme 04.10.2016  
Probennehmer Keine Angabe  
Kunden-Probenbezeichnung 7860/16 RKS 5 (0-13cm)

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraction							
Trockensubstanz	%	*	98,9				0,1
Naphthalin	mg/kg		<0,05				0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05				0,05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05				0,05
Fluoren	mg/kg		<0,05				0,05
Phenanthren	mg/kg		0,16				0,05
Anthracen	mg/kg		<0,05				0,05
Fluoranthren	mg/kg		0,06				0,05
Pyren	mg/kg		0,08				0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05				0,05
Chrysen	mg/kg		0,13				0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05				0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05				0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05				0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05				0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,07				0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05				0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		0,50 <sup>x)</sup>				

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

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

4.13

AGROLAB Labor GmbH, Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22  
gregor.patschky@agrolab.de  
Kundenbetreuung





Datum 10.10.2016

Kundennr. 27016114

**PRÜFBERICHT 2038289 - 584811**

Kunden-Probenbezeichnung

**7860/16 RKS 5 (0-13cm)**

Methodenliste

Feststoff

**DIN ISO 11465** Trockensubstanz

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

**keine Angabe** Analyse in der Gesamtfraction

Beginn der Prüfungen: 06.10.2016

Ende der Prüfungen: 10.10.2016

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*





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

BAUCONTROL  
STROMBERGER STR. 43  
55411 BINGEN

Datum 10.10.2016  
Kundennr. 27016114

## PRÜFBERICHT 2038289 - 584820

Auftrag 2038289 7860/16, Feuerwehrgerätehaus Planig  
Analysennr. 584820  
Probeneingang 06.10.2016  
Probenahme 04.10.2016  
Probennehmer Keine Angabe  
Kunden-Probenbezeichnung 7860/16 SP 1 - Schluff  
Rückstellprobe Ja  
Maximale Korngröße/Stückigkeit <10 mm  
Volumen der Laborprobe 5 kg  
Auffälligkeit Probenanlieferung Keine  
Probenahmeprotokoll Ja

LAGA TR LAGA TR LAGA TR LAGA TR  
2004 Teil II: 2004 Teil II: 2004 Teil II: 2004 Teil II:  
1.2-2 /2 -3, 1.2-4/-5, 1.2-4/-5, II: 1.2-4/-5,  
Z0\* Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

### Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction							
Trockensubstanz	%	*	94,1				0,1
pH-Wert (CaCl2)		*	6,52				0
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,81	0,5-1	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3		3	3	10
EOX	mg/kg		<1,0	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg		14	15-20	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg		18	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,2	1-1,5	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg		23	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg		13	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg		27	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,12	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,7-1	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg		49,9	300	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	400	600	600	2000
Naphthalin	mg/kg		<0,05				
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05				
Acenaphthen	mg/kg		<0,05				
Fluoren	mg/kg		<0,05				
Phenanthren	mg/kg		<0,05				
Anthracen	mg/kg		<0,05				
Fluoranthren	mg/kg		0,06				
Pyren	mg/kg		<0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05				







Datum 10.10.2016

Kundennr. 27016114

## PRÜFBERICHT 2038289 - 584820

Kunden-Probenbezeichnung

7860/16 SP 1 - Schluff

LAGA TR LAGA TR LAGA TR LAGA TR  
2004 Teil II: 2004 Teil II: 2004 Teil II: 2004 Teil II:  
1.2-2 / 2 -3, 1.2-4/-5, 1.2-4/-5, II: 1.2-4/-5,  
Z0\* Z1.1 Z1.2 Z2

	Einheit	Ergebnis	1.2-2/2-3, Z0*	1.2-4/3, Z1.1	1.2-4/3, Z1.2	II. 1.2-4/3, Z2	Best.-Gr.
Chrysen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,6	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,060 <sup>x)</sup>	3	3-9	3-9	30	
Dichlormethan	mg/kg	<0,2					0,2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,1					0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1					0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1					0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
Benzol	mg/kg	<0,05					0,05
Toluol	mg/kg	<0,05					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05					0,05
Cumol	mg/kg	<0,1					0,1
Styrol	mg/kg	<0,1					0,1
Summe BTX	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
PCB (28)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB-Summe	mg/kg	n.b.					
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,1	0,15	0,15	0,5	

## Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		7,35	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	19	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	1,3	30	30	50	100	1
Sulfat (SO4)	mg/l	2,4	20	20	50	200	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,014	0,014	0,02	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,04	0,04	0,08	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,015	0,015	0,02	0,07	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,0002





Datum 10.10.2016

Kundennr. 27016114

**PRÜFBERICHT 2038289 - 584820**

Kunden-Probenbezeichnung

**7860/16 SP 1 - Schluff**

	Einheit	Ergebnis	LAGA TR	LAGA TR	LAGA TR	LAGA TR	Best.-Gr.
			2004 Teil II: 1.2-2 /2 -3, Z0*	2004 Teil II: 1.2-4/-5, Z1.1	2004 Teil II: 1.2-4/-5, Z1.2	2004 Teil II: 1.2-4/-5, Z2	
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005					0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6	0,05

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

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

gem. Vorgaben der aktuellen DepV vom 15.04.2013, Nr. 2.06 ist bei der Einstufung in die Deponieklassen I+II, nur bei gefährlichen Abfällen, und bei Deponieklasse III immer zusätzlich die Säureneutralisationskapazität zu bestimmen.

4.73

**AGROLAB Labor GmbH, Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22****gregor.patschky@agrolab.de****Kundenbetreuung**



Datum 10.10.2016

Kundennr. 27016114

## PRÜFBERICHT 2038289 - 584820

Kunden-Probenbezeichnung

7860/16 SP 1 - Schluff

### Methodenliste

#### Feststoff

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

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Thallium (Tl)

DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 13657 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14039 + LAGA KW/04 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 (E 12-4) Quecksilber (Hg)

DIN ISO 10382 PCB-Summe

DIN ISO 10390 pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 17380 Cyanide ges.

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

DIN 38414-17 (S 17) EOX

gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor) PCB-Summe (6 Kongenere)

HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan  
Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen LHKW - Summe Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol  
o-Xylol Cumol Styrol Summe BTX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraktion

DIN ISO 10382 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

DIN EN ISO 14402 Phenolindex

DIN EN ISO 14403 Cyanide ges.

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN 1483 (E 12-4) Quecksilber (Hg)

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 (D 42) Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

DIN 38414-4 (S 4) Eluaterstellung

Beginn der Prüfungen: 06.10.2016

Ende der Prüfungen: 10.10.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.







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

BAUCONTROL  
STROMBERGER STR. 43  
55411 BINGEN

Datum 10.10.2016  
Kundennr. 27016114

## PRÜFBERICHT 2038289 - 584828

Auftrag 2038289 7860/16, Feuerwehrgerätehaus Planig  
Analysennr. 584828  
Probeneingang 06.10.2016  
Probenahme 04.10.2016  
Probennehmer Keine Angabe  
Kunden-Probenbezeichnung 7860/16 SP 2 - Kies  
Rückstellprobe Ja  
Maximale Korngröße/Stückigkeit <10 mm  
Volumen der Laborprobe 5 kg  
Auffälligkeit. Probenanlieferung Keine  
Probenahmeprotokoll Ja

LAGA TR LAGA TR LAGA TR LAGA TR  
2004 Teil II: 2004 Teil II: 2004 Teil II: 2004 Teil II:  
1.2-2 /2 -3, 1.2-4/-5, 1.2-4/-5, II: 1.2-4/-5,  
Z0\* Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

### Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction							
Trockensubstanz	%	*	95,1				0,1
pH-Wert (CaCl2)		*	7,37				0
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	0,5-1	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3		3	3	10
EOX	mg/kg		<1,0	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg		20	15-20	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg		11	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	1-1,5	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg		24	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg		11	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg		27	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,08	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,7-1	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg		48,2	300	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	400	600	600	2000
Naphthalin	mg/kg		<0,05				
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05				
Acenaphthen	mg/kg		<0,05				
Fluoren	mg/kg		<0,05				
Phenanthren	mg/kg		<0,05				
Anthracen	mg/kg		<0,05				
Fluoranthren	mg/kg		<0,05				
Pyren	mg/kg		<0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05				





Datum 10.10.2016

Kundennr. 27016114

## PRÜFBERICHT 2038289 - 584828

Kunden-Probenbezeichnung

7860/16 SP 2 - Kies

LAGA TR LAGA TR LAGA TR LAGA TR  
2004 Teil II: 2004 Teil II: 2004 Teil II: 2004 Teil  
1.2-2 / 2 -3, 1.2-4/-5, 1.2-4/-5, II: 1.2-4/-5,

	Einheit	Ergebnis	I. 2-2/2 -3, Z0*	I. 2-4/-3, Z1.1	I. 2-4/-3, Z1.2	II. 1.2-4/-3, Z2	Best.-Gr.
Chrysen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,6	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	3	3-9	3-9	30	
Dichlormethan	mg/kg	<0,2					0,2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,1					0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1					0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1					0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1					0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
Benzol	mg/kg	<0,05					0,05
Toluol	mg/kg	<0,05					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05					0,05
Cumol	mg/kg	<0,1					0,1
Styrol	mg/kg	<0,1					0,1
Summe BTX	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
PCB (28)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB-Summe	mg/kg	n.b.					
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,1	0,15	0,15	0,5	

## Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		7,73	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	13	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	1,5	30	30	50	100	1
Sulfat (SO4)	mg/l	3,0	20	20	50	200	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,014	0,014	0,02	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,04	0,04	0,08	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,015	0,015	0,02	0,07	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,0002





Datum 10.10.2016

Kundennr. 27016114

## PRÜFBERICHT 2038289 - 584828

Kunden-Probenbezeichnung

7860/16 SP 2 - Kies

	Einheit	Ergebnis	LAGA TR	LAGA TR	LAGA TR	LAGA TR	Best.-Gr.
			2004 Teil II: 1.2-2 /2 -3, Z0*	2004 Teil II: 1.2-4/-5, Z1.1	2004 Teil II: 1.2-4/-5, Z1.2	2004 Teil II: 1.2-4/-5, Z2	
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005					0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6	0,05

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

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

gem. Vorgaben der aktuellen DepV vom 15.04.2013, Nr. 2.06 ist bei der Einstufung in die Deponieklasse I+II, nur bei gefährlichen Abfällen, und bei Deponieklasse III immer zusätzlich die Säureneutralisationskapazität zu bestimmen.

4.73

AGROLAB Labor GmbH, Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22

gregor.patschky@agrolab.de

Kundenbetreuung







Datum 10.10.2016

Kundennr. 27016114

## PRÜFBERICHT 2038289 - 584828

Kunden-Probenbezeichnung

7860/16 SP 2 - Kies

### Methodenliste

#### Feststoff

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

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Thallium (Tl)

DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 13657 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14039 + LAGA KW/04 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 (E 12-4) Quecksilber (Hg)

DIN ISO 10382 PCB-Summe

DIN ISO 10390 pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 17380 Cyanide ges.

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

DIN 38414-17 (S 17) EOX

gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor) PCB-Summe (6 Kongenere)

HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan  
Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen LHKW - Summe Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol  
o-Xylol Cumol Styrol Summe BTX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

DIN ISO 10382 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

DIN EN ISO 14402 Phenolindex

DIN EN ISO 14403 Cyanide ges.

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN 1483 (E 12-4) Quecksilber (Hg)

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 (D 42) Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

DIN 38414-4 (S 4) Eluaterstellung

Beginn der Prüfungen: 06.10.2016

Ende der Prüfungen: 10.10.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.





## Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)

10. 10.2016

### Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch   
Maximale Korngröße/Stückigkeit   
Masse Laborprobe in kg

### Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer   
Analysennummer   
Probenbezeichnung Kunde   
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor ☐ nein ☒ ja ☒ siehe Anlage  
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung ☒ nein ☐ ja ☐  
inerte Fremdanteile ☒ nein ☐ ja ☐ Anteil Gew-%   
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)  
Analyse Gesamtfraction ☐ nein ☒ ja ☒  
Zerkleinerung/Backenbrecher ☒ nein ☐ ja ☐

### Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm ☒ nein ☐ ja ☐ Anteil < 2 mm Gew-%   
Analyse Siebrückstand > 2 mm ☒ nein ☐ ja ☐ siehe gesonderte Analysennummer  
Lufttrocknung ☐ nein ☒ ja ☒

### Probenteilung / Homogenisierung

Fraktionierendes Teilen ☐ nein ☒ ja ☒  
Kegeln und Vierteln ☒ nein ☐ ja ☐  
Rotationsteiler ☒ nein ☐ ja ☐  
Riffelteiler ☒ nein ☐ ja ☐  
Cross-riffling ☒ nein ☐ ja ☐

### Rückstellprobe

☐ nein ☒ ja ☒ Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang  
anzugeben

### Anzahl Prüfproben

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

#### untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung ☒ nein ☐ ja ☐  
Trocknung 105°C ☒ nein ☐ ja ☐ (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)  
Lufttrocknung ☐ nein ☒ ja ☒  
Gefriertrocknung ☒ nein ☐ ja ☐

#### untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen ☐ nein ☒ ja ☒ (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)  
schneiden ☒ nein ☐ ja ☐

AGROLAB Labor GmbH, Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22

gregor.patschky@agrolab.de

Kundenbetreuung

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.





## Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)

10. 10.2016

### Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch   
Maximale Korngröße/Stückigkeit   
Masse Laborprobe in kg

### Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer   
Analysennummer   
Probenbezeichnung Kunde   
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor ☐ nein ☒ ja ☒ siehe Anlage  
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung ☒ nein ☐ ja ☐  
inerte Fremdanteile ☒ nein ☐ ja ☐ Anteil Gew-%   
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)  
Analyse Gesamtfraktion ☐ nein ☒ ja ☒  
Zerkleinerung/Backenbrecher ☒ nein ☐ ja ☐

### Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm ☒ nein ☐ ja ☐ Anteil < 2 mm Gew-%   
Analyse Siebrückstand > 2 mm ☒ nein ☐ ja ☐ siehe gesonderte Analysennummer  
Lufttrocknung ☐ nein ☒ ja ☒

### Probenteilung / Homogenisierung

Fraktionierendes Teilen ☐ nein ☒ ja ☒  
Kegeln und Vierteln ☒ nein ☐ ja ☐  
Rotationsteiler ☒ nein ☐ ja ☐  
Riffelteiler ☒ nein ☐ ja ☐  
Cross-riffling ☒ nein ☐ ja ☐

Rückstellprobe ☐ nein ☒ ja ☒ Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang  
Anzahl Prüfproben  anzugeben

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

#### untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung ☒ nein ☐ ja ☐  
Trocknung 105°C ☒ nein ☐ ja ☐ (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)  
Lufttrocknung ☐ nein ☒ ja ☒  
Gefriertrocknung ☒ nein ☐ ja ☐

#### untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen ☐ nein ☒ ja ☒ (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)  
schneiden ☒ nein ☐ ja ☐

AGROLAB Labor GmbH, Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22

gregor.patschky@agrolab.de

Kundenbetreuung

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

