

**AG der Untersuchung:** Ortsgemeinde Pleitersheim  
über  
Verbandsgemeindeverwaltung Bad Kreuznach  
Rheingrafenstraße 11  
55583 Bad Kreuznach

Geo-/umwelttechnischer Bericht  
Nr. 5124-19

Institut  
baucontrol

**Projekt:** Neubaugelbiet „Am Schwabenheimer Weg“  
in Pleitersheim

RAP Stra anerkannte  
Prüfstelle

Mitglied im bup

VMPA anerkannte  
Prüfstelle

**Aufgestellt am:** 24. Juni 2019

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. P. Nowicki

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung / Auftrag .....	3
2	Unterlagen .....	3
3	Durchgeführte Untersuchungen .....	3
3.1	Baugrunduntersuchungen .....	3
3.2	Umwelttechnische Untersuchungen .....	4
4	Untersuchungsergebnisse .....	4
4.1	Schichtenfolge .....	4
4.1.1	Oberboden (Schicht 1) .....	4
4.1.2	Schluff (Schicht 2) .....	5
4.2	Umwelttechnik, Bewertung Boden .....	5
4.3	Klassifikation und charakteristische bodenmechanische Kennwerte .....	6
5	Bodeneigenschaften .....	7
6	Grund-/Schichtwasser .....	8
7	Leitungsgräben .....	8
7.1	Baugrube / Gräben / Wasserhaltung .....	8
7.2	Grabensohle / Bettung .....	9
7.3	Leitungszone .....	10
7.4	Hauptverfüllung .....	10
8	Empfehlungen zum Aufbau der Verkehrsflächen .....	11
8.1	Allgemeines .....	11
8.2	Erd-/Rohplanum .....	11
8.3	Oberbau .....	12
9	Bauwerksgründung .....	12
10	Bauwerksabdichtung .....	12
11	Versickerungsfähigkeit / Wasserdurchlässigkeit .....	13
12	Schlussbemerkungen .....	14

## Anlagenverzeichnis

- 1 Lageplan mit Darstellung der Untersuchungspunkte, Maßstab 1 : 1.250
- 2 Geotechnische Profilschnitte, Maßstab 1 : 25
  - 2.1 DPH 1 – RKS 1 – RKS 2 – DPH 3 – RKS 3
  - 2.2 RKS 4 – RKS 5
- 3 Bodenmechanische Laborversuche
  - 3.1 Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17 892-4
  - 3.2 Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17 892-12
- 4 Probenahmeprotokoll gemäß LAGA PN 98, vom 27.05.2019
- 5 Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse
- 6 AGROLAB Labor GmbH, Prüfbericht Nr. 2894934, vom 03.06.2019

## **1 Veranlassung / Auftrag**

Unser Institut wurde von der Ortsgemeinde Pleitersheim über die Verbandsgemeindeverwaltung Bad Kreuznach beauftragt, die Baugrunduntersuchung im Bereich des geplanten Neubaugebietes „Am Schwabenheimer Weg“ in der Ortsgemeinde Pleitersheim im Hinblick auf die geplanten erschließungstechnischen Arbeiten (Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen und Straßenbau) zu untersuchen. Zudem ist im Rahmen einer orientierenden Untersuchung die chemische Beschaffenheit der Böden im Hinblick auf die Verwertung / Entsorgung auf der Grundlage der Vorgaben der LAGA TR nachzuweisen.

Der Umfang der durchzuführenden Feld- und Laborversuche basiert auf den Vorgaben des Ingenieur-Büros Jestaedt & Partner.

## **2 Unterlagen**

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

- [1] Jestaedt & Partner, Städtebauliches Konzept Wohngebiet „Am Schwabenheimer Weg“, Ortsgemeinde Pleitersheim, Maßstab 1 : 1.000, vom 26.04.2019

## **3 Standortverhältnisse**

Bei der Projektfläche handelt es sich um eine derzeit noch landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche am nördlichen Ortsrand der Gemeinde Pleitersheim. Den nächstgelegenen Vorfluter stellt der ca. 250 m südlich des Untersuchungsgebietes verlaufende Karlebach dar, der nordöstlich in etwa 1,3 km Entfernung in den Appelbach mündet.

Weitergehende Informationen bezüglich der betreffenden Projektfläche 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 in den nachfolgenden Empfehlungen zur Bauausführung nicht einkalkuliert.

## **4 Durchgeführte Untersuchungen**

### **4.1 Baugrunduntersuchungen**

Zur Erkundung der Untergrund- und Wasserverhältnisse sowie zur Probenahme wurden am 27.05.2019 folgende Untersuchungen ausgeführt:

- 5 Kleinbohrungen (Rammkernsondierungen): RKS 1 – RKS 5
- 2 Rammsondierungen nach DIN ISO 22476-2 (Typ DPH): DPH 1, DPH 3

Die Sondierungen wurden einheitlich bis in einen Tiefenbereich von 4,0 m unter Geländeoberkante (GOK) durchgeführt.

Die Lage der Untersuchungspunkte kann dem Lageplan der Anlage 1 entnommen werden.

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.

## 4.2 Umwelttechnische Untersuchungen

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

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

**Tabelle 1:** Probenzusammenstellung und Untersuchungsumfang Boden

Probenbezeichnung	Tiefe unter GOK [m]	Einzelproben	Schicht	Fremdanteile	Untersuchungsumfang
SP	0,6 – 3,0	RKS 1/2 – 1/4 RKS 2/2 – 2/4 RKS 3/2 – 3/4 RKS 4/2 – 4/4	Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig (siehe Anlage 2)	/	- LAGA TR (2004), Tab. II.1.2-4/5 - pH-Wert im Feststoff - Thallium im Eluat

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 stehen im Untersuchungsgebiet quartäre Schluffe an (Löß/Lößlehm), die von einem Oberboden überlagert werden.

Die nachstehende Bodenbeschreibung erfolgt aufgrund der Bodenzusammensetzung:

#### 5.1.1 Oberboden (Schicht 1)

Der hellbraune bis graubraune, braune und dunkelbraune Oberboden (derzeit unter landwirtschaftlicher Nutzung) ist bis in eine Tiefe von ca. 0,6 – 0,7 m unter Gelände aufgeschlossen. Es handelt sich hierbei überwiegend um einen feinsandigen, schwach tonigen Schluff mit organischen Beimengungen.

### 5.1.2 Schluff – Löss / Lösslehm (Schicht 2)

Der Oberboden wird bis zur Endteufe von 4 m einheitlich von Schluffen (Löss) mit variierenden sandigen und tonigen Nebenanteilen in hellbrauner – ockerbrauner Farbe unterlagert.

Exemplarische Korngrößenverteilungen sind der Anlage 3.1 zu entnehmen.

Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten wurde für die bindigen Böden eine vorwiegend weiche bis steife Konsistenz aufgenommen.

Die festgestellte Konsistenz korreliert mit den aufgenommenen Schlagzahlen von  $N_{10} \approx 1 - 3$  und weist den bindigen Böden nur eine geringe Tragfähigkeit zu.

### 5.2 Umwelttechnik, 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 2:** 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.

Die vollständigen Analysenberichte sind in der Anlage 6 zusammengestellt.

Nach den vorliegenden Analysenergebnissen ergibt sich für die untersuchten Proben die in Tabelle 3 angegebene Einstufung.

**Tabelle 3:** Abfalltechnische Einstufung Boden

Probenbezeichnung	einstufungsrelevante Parameter (> LAGA Z 0)	Zuordnungswert LAGA	Abfallschlüssel gemäß AVV
SP	/	Z 0	17 05 04

Die natürlich anstehenden Böden, charakterisiert durch die Probe „SP“, sind als nicht schadstoffbelastet einzustufen und einer LAGA-Klasse Z 0 zuzuordnen.

Eine höherwertige Verwertung nach den Grundsätzen des §12 des BBodSchV zur Auffüllung von landwirtschaftlichen Nutzflächen ist auf der Grundlage der Analysebefunde ebenfalls möglich.

### 5.3 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 bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben.

**Tabelle 4:** Klassifizierung und charakteristische bodenmechanische Kennwerte

Schicht / Bodenart	Bodengruppe  DIN 18 196	Boden- klasse <sup>1)</sup>  DIN 18 300	Frostem- pfindlich- keit  ZTVE-StB	Wichte (erd- feucht)  $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Kohä- sion  $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Reibungs- winkel  $\varphi'_k$ [°]	Steife- modul  $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Oberboden (Schicht 1)	OH	1	/	16 – 18	/	/	/
Schluff (Schicht 2)	UL / UM / TL / TM	4, (2) <sup>2)</sup>	F 3	18 – 20	3 – 5	25,0 – 27,5	5 – 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 (ohne Oberboden).

**Tabelle 5:** Zuordnung Bodenklassen / Homogenbereiche

Schicht / Bodenart	Bodenklasse DIN 18 300: 2012-09	Homogenbereich DIN 18 300: 2015-08
Schluff (Schicht 2)	4, (2)	B 1

Homogenbereich: Begrenzter Bereich von Boden oder Fels, dessen Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben.

Abkürzungen gemäß ZTVE-StB 17: Oberboden = O, Boden = B, Fels = X

Bei einer Einstufung des Bauvorhabens in die geotechnische Kategorie 2 (GK 2; Leitungsgräben mit Tiefen zwischen 2,0 – 5,0 m unter GOK sind für die anstehenden Böden / Lockergesteine folgende Kennwerte / Parameter für die jeweiligen Homogenbereiche anzugeben.

**Tabelle 6:** Homogenbereiche nach DIN 18 300 Erdarbeiten

Homogenbereiche (GK 2)	B 1
Bezeichnung	Schluff (Schicht 2)
Bodengruppe DIN 18 196	UL / UM / TL / TM
Kornkennziffer, Anteile T / U / S / G [Ma.-%]	30/60/10/0 bis 5/35/40/20
Anteil Steine, D > 63 mm [Ma.-%]	< 5
Anteil Blöcke, D > 200 mm [Ma.-%]	< 3
Anteil großer Blöcke, D > 630 mm [Ma.-%]	< 1
Dichte feucht $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,8 – 2,0
undräßierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	50 – 150
Wassergehalt $w_n$ [%]	5 – 20
Lagerungsdichte $I_D$ [-]	/
Konsistenz	weich bis steif
Konsistenzzahl $I_c$ [-]	0,5 – 1,0
Plastizitätszahl $I_p$ [-]	4 – 25
Organischer Anteil $V_{GI}$ [%]	< 3
LAGA Einstufung	Z 0

## 6 Bodeneigenschaften

Die Schluffe sind aus bautechnischer Sicht aufgrund ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften als kritisch zu bewerten.

Aufgrund der tonmineralogischen Zusammensetzung der Böden, die vornehmlich die bodenmechanischen Eigenschaften der Böden bestimmt, können lastunabhängige Verformungen (Volumenzunahme / Quellung und Volumenabnahme / Schrumpfung / Sackungen) aufgrund chemischer und physikalischer Prozesse nicht ausgeschlossen werden.

Demzufolge kann den Böden im Hinblick auf die Erschließung (Verlegen von Ver- und Entsorgungsleitungen und Herstellung von Verkehrsflächen) und zur Bauwerksgründung nur eine eingeschränkte Eignung bescheinigt werden. In der Regel sind gezielte bodenverbessernde Maßnahmen zur Abtragung von Verkehrs- und Bauwerkslasten erforderlich. Die zu ergreifenden Maßnahmen sind auf der Grundlage von Laborversuchen, Eignungsprüfungen und aus Ergebnissen von Probefeldbauten abzuleiten.

## **7 Grund-/Schichtwasser**

Grund-/Schichtwasser wurde zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten im Mai 2019 in den bis 4,0 m unter Gelände reichenden Rammkernsondierungen nicht angetroffen.

Generell kann sich innerhalb der erbohrten bindigen Schichtenfolge versickerndes Niederschlagswasser auf den Schluffen aufstauen, so dass es temporär zu wasserführenden Schichtwasserhorizonten kommen kann.

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

## **8 Rutschungen**

Gemäß der Hangstabilitätskarte Rheinhessen liegt das Projektgebiet außerhalb von nachgewiesenen Rutschgebieten.

## **9 Radon**

Gemäß der Radonprognosekarte (<http://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten/online-karte-/radonprognosekarte.html>) wird das Projektgebiet mit einem erhöhten bis lokal hohen Radonpotential ausgewiesen. Die damit möglicherweise verbundenen baulichen Maßnahmen sind zu berücksichtigen.

## **10 Leitungsräben**

### **10.1 Baugrube / Gräben / Wasserhaltung**

Herzustellende Gräben / Vertiefungen für Kanal- / Leitungsarbeiten 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  $\leq 45^\circ$  geböschet wird. Bei Gräben mit Tiefen  $> 1,75$  m sind Verbaumaßnahmen erforderlich.

Sollte aufgrund der günstigen Platzverhältnisse eine Grabenböschung zur Ausführung kommen, ist ohne rechnerischen Nachweis ein Böschungswinkel von maximal  $\beta < 60^\circ$  einzuhalten.

Sofern Verbaumaßnahmen im Einflussbereich von Bauwerken ausgeführt werden, ist der Verbau ergänzend zum Erddruck und den Verkehrslasten auf die Bauwerkslasten zu bemessen und das gewählte Verbausystem auf die angrenzende Bebauung abzustimmen.

Der Verbau ist hierbei kraftschlüssig an die Grabenwandung anzulegen, um somit die Gefahr von Nachrutschungen und Setzungsschäden zu minimieren.

Gegebenenfalls kann es erforderlich sein, die Stirnseiten ebenfalls verbautechnisch zu sichern. Bezüglich der Ausführung und Sicherheitsbestimmung sind die Empfehlungen der Hersteller und Lieferanten, der DIN 4124 sowie der Unfallverhütungsvorschriften zu berücksichtigen.

Für die Bemessung der Verbauwände können die in Ziffer 4.3, Tabelle 4 angegebenen bodenmechanischen Kennwerte zugrunde gelegt werden. Dabei ist im Allgemeinen der aktive Erddruck anzusetzen.

Sofern eine weitgehende Unverschieblichkeit des Verbaus gefordert wird, ist der Ansatz eines erhöhten aktiven Erddrucks

$$E = 0,5 \times (E_{0h} + E_{ah})$$

notwendig.

Bei der Bemessung des Verbaus sind zusätzlich zum Endzustand alle Bauphasen des Ein- und Ausbaus zu berücksichtigen.

Die Verbauelemente sind sukzessive mit dem Verfüllen zu ziehen. Hierdurch wird eine ausreichende Verdichtung des Verfüllmaterials gegen die Grabenwände sichergestellt.

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurde im Untersuchungsbereich kein Schichtwasser festgestellt. Es ist davon auszugehen, dass eine Wasserhaltung im Bedarfsfall mittels einer offenen Wasserhaltung gewährleistet werden kann.

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

## **10.2 Grabensohle / Bettung**

Festgelegte Anforderungen an die Tragfähigkeit der Grabensohle bestehen gemäß ZTVE-StB 17 bzw. DIN EN 1610 keine. Gemäß den vorgenannten Regelwerken muss die Grabensohle als ausreichend tragfähig eingestuft werden. Es muss in der Regel gewährleistet sein, dass für den Einbau der nachfolgenden Schichten ein ausreichendes Widerlager besteht, so dass diese sach- und fachgerecht verdichtet werden können.

Nach den ausgeführten Erkundungen kommt die Kanalsohle innerhalb der Schluffe (Schicht 2) und somit im Homogenbereich B 1 zu liegen.

Bei den anstehenden bindigen Böden ist zur Vermeidung einer Auflockerung / Aufreißen der Aushubsohle der Aushub im Tiefenbereich der Grabensohle mit glatter Schneide auszuführen.

Zur Erhöhung der Tragfähigkeit / Arbeitsschicht ist ein Bodenaustausch aus einem gebrochenen Festgestein (güteüberwacht nach TL G SoB-StB) der Körnung 0/32 mm in einer Dicke von  $\geq 0,20$  m vorzusehen. Auf OK Bodenaustausch ist in Abständen von max. 20 m ein  $E_{vd}$ -Wert von  $\geq 20$  MN/m<sup>2</sup> nachzuweisen.

Schachtbauwerke sollten generell auf einer Ausgleichsschicht (Schotter 0/32 – 0/45 mm) in  $\geq 0,3$  m Dicke bzw. auf Magerbeton gegründet werden.

Die DIN EN 1610 „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ ist zu beachten.

### 10.3 Leitungszone

Die Leitungszone reicht von der Grabensohle bis zur Oberkante der Rohrabdeckung. Die Dicke der Abdeckung über der Rohrleitung sollte im Regelfall 300 mm, mindestens aber 150 mm über dem Rohrschaft betragen. Die Anforderungen an die Baustoffe der Leitungszone sind in DIN EN 1610 aufgeführt (Abschnitt 5.3).

Demnach sind insbesondere im Bereich der Leitungszone für Rohre mit einem Durchmesser von:

- DN ≤ 200; nur Baustoffe zulässig, die keine Bestandteile enthalten, die größer als 22 mm sind.
- DN > 200 bis DN ≤ 600 nur Baustoffe zulässig, die keine Bestandteile enthalten, die größer als 40 mm sind.

Damit verbunden ist ein Feinanteil von max. 5,0 M.-% einzuhalten.

Die darüber hinausgehenden chemischen und physikalischen Anforderungen seitens der Rohrhersteller sind zu beachten.

In Abhängigkeit von der Bodenart und den Wasserverhältnissen wird das Einschlagen der Leitungszone (einschließlich des Bodenaustausches in der Grabensohle) in ein Geotextil (Vlies GRK4) empfohlen.

Die Eignung der Baustoffe ist im Vorfeld durch eine Eignungsprüfung zu belegen.

### 10.4 Hauptverfüllung

Der anfallende bindige Boden ist aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften und der daraus abgeleiteten bautechnischen Eigenschaften in der Regel nicht für eine Rückverfüllung in setzungsempfindlichen Bereichen geeignet. Es sind daher bodenverbessernde Maßnahmen durch einen Bodenaustausch oder eine Bodenbehandlung erforderlich.

Als Austauschmaterial sollte ein aufbereitetes gebrochenes Festgestein der Körnung 0/32 mm mit einem Anteil an abschlämbaren Bestandteilen von 10 – 15 M.-% und einer weitgestuften Körnungslinie zur Verwendung kommen.

Alternativ können die anstehenden Böden durch eine Aufbereitung mit dem Schaufelseparator und die Zugabe eines hydraulisch wirkenden Bindemittels für einen Wiedereinbau aufbereitet werden. Zu kalkulatorischen Zwecken kann von einer Ausstreumenge von 25-30 kg/m<sup>3</sup> Bindemittel ausgegangen werden. Als Bindemittel sollte ein Mischbindemittel (z.B. Varilith) zur Verwendung kommen. Die Möglichkeit einer Wasserzugabe zum Einstellen eines für den Einbau günstigen Wassergehaltes ist hierbei einzukalkulieren. Es wird allerdings darauf hingewiesen, dass je nach Zustandsform der Böden ein erhöhter Aufwand für die Aufbereitung (mehrmaliges Durchmischen zur Homogenisierung) und den Einbau einkalkuliert werden muss. Weiterhin ist im Rahmen der Eignungsprüfung der Nachweis auf mögliche schädliche Bestandteile zu führen.

Die Verdichtung der Kanalgrabenverfüllung ist mit Verdichtungskontrollen nach DIN 18 125 in Kombination mit Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 zu kontrollieren.

## **11 Empfehlungen zum Aufbau der Verkehrsflächen**

### **11.1 Allgemeines**

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

Die vor Ort anstehenden Böden werden in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 eingestuft.

Aufgrund der anstehenden bindigen Schichten im Planum ist der Tragschichtaufbau nach den Kriterien für F 3 Böden nach RStO 12 festzulegen. Die Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaus richtet sich nach Tabelle 6 der RStO 12.

In Anlehnung an Tabelle 6 ist mit der angesetzten Frostempfindlichkeitsklasse F3 und der Frosteinwirkungszone I eine Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von

**d = 0,60 m    Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk1,0**

vorgegeben.

### **11.2 Erd-/Rohplanum**

Unter Berücksichtigung einer Bauweise mit einer Gesamtdicke von  $\geq 60$  cm kommt das Erd-/Rohplanum innerhalb der bindigen Böden (Schluff, Schicht 2) zu liegen.

Gemäß RStO 12 bzw. ZTV E-StB 17 ist auf dem Erd-/Rohplanum eine Grundtragfähigkeit mit einem Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45$  MN/m<sup>2</sup> nachzuweisen. Hierauf kann der frostsichere Oberbau aufgebaut werden.

Erfahrungsgemäß wird die geforderte Grundtragfähigkeit bei den anstehenden bindigen Böden nicht erreicht werden. Zur Kompensierung der gering tragfähigen Bereiche sind vorab Bodenaustauschmaßnahmen in einer Dicke von mindestens  $d = 0,3$  m –  $0,5$  m einzuplanen. Als Bodenaustauschmaterial wird ein stetig abgestuftes gebrochenes Festgestein der Körnung 0/100 mm mit einem Feinanteil von maximal 10,0 M.-% (eingebauter Zustand, bestimmt am Anteil  $< 63$  mm) empfohlen. Die tatsächlich erforderliche Dicke des Bodenaustauschs ist im Probekbau mittels statischer Plattendruckversuche festzulegen. Im Bedarfsfall ist weiterhin die Eignung des Materials auf der Grundlage seiner chemischen Beschaffenheit nachzuweisen.

Alternativ bzw. speziell bei den anstehenden Schluffen ist zur Erhöhung der Planumtragfähigkeit eine Bodenbehandlung vorzusehen. Neben der Verbesserung der Einbaubedingungen des Ausgangsbodens (Sofortreaktion) steht hierbei die Steigerung der Tragfähigkeit (Langzeitreaktion) im Vordergrund. Als kalkulatorischer Bindemittelgehalt kann derzeit von einer Ausstreumenge von ca. 20 kg/m<sup>2</sup> bezogen auf eine Verbesserungstiefe von 30 cm ausgegangen werden.

Als Bindemittel kann, je nach Wassergehalt des Ausgangsbodens, ein Zement (z.B. CEM II 42,5 N) – Kalk (z.B. CL80 oder CL90) – Gemisch mit den Anteilen 70 (Zement) – 30 (Kalk) zur Verwendung kommen. Aufgrund der Nähe zur angrenzenden Bebauung / Straße, ist zu prüfen, inwieweit einer Bodenverbesserung durch Einfräsen eines Bindemittels und der daraus möglicherweise resultierenden Entstehung von Staub, zugestimmt werden kann. Die Beeinträchtigung kann hierbei, sofern erforderlich, durch die Verwendung eines staubarmen

Bindemittels und Vorhalten einer Möglichkeit zum Befeuchten/Wässern der Oberfläche sowie dem Einsatz von Spezialgeräten, reduziert werden. Weiterhin ist im Rahmen der Eignungsprüfung der Nachweis auf mögliche schädliche Bestandteile zu führen.

### **11.3 Oberbau**

Die Ausbildung des Oberbaues erfolgt nach der RStO 12 in standardisierter Bauweise auf F3 Untergrund.

Die Bemessung der Verkehrsflächen / Planstraßen erfolgt auf der Grundlage der planerisch festzulegenden Beanspruchung.

Die gemäß RStO 12 geforderten Verformungsmodule für die einzelnen Schichten sind mittels statischer Lastplattendruckversuche im Rahmen der Eigenüberwachung und der Kontrollprüfung nachzuweisen.

## **12 Bauwerksgründung**

Bei Vorlage von Detailplanungen mit den Bauwerkslasten, der Spannungsverteilung und den Einbindetiefen der Bauwerke, sind objektbezogene, bauwerksspezifische Baugrunduntersuchungen anzufordern.

Bei den anstehenden, bindigen Böden sollte vorwiegend eine Gründung über eine tragende Bodenplatte ausgeführt werden, die eine Vergleichmäßigung der Bodenpressung und somit eine Verringerung der Gesamtsetzung des Gebäudes erreicht. Auf die Wahl eines im Hinblick auf den Lastabtrag günstigen Grundrisses der Gebäude wird hingewiesen.

Bei der Wahl einer tragenden Bodenplatte erfolgt die Bemessung in der Regel nach dem Bettungsmodulverfahren. Bei einem Gründungssystem über eine tragende Bodenplatte ist die Grundbruchsicherheit mehrfach gewährleistet, eine Angabe von zulässigen Bodenpressungen erübrigt sich.

Grundsätzlich ist auf eine frostfreie Gründungstiefe von 0,8 m zu beachten.

## **13 Bauwerksabdichtung**

Bauwerksabdichtungen sind bauwerksspezifisch zu planen. Je nach Positionierung der Gebäude und unterkellert geplanter Ausführung sind objektbezogene Angaben und Empfehlungen auszusprechen.

Nachstehende Angaben können vorab berücksichtigt werden.

Durch die Baugrunderkundung wurden gering wasserdurchlässige Böden festgestellt, auf denen es zu einem temporären Wasseraufstau kommen kann ( $k_f < 1 \times 10^{-4}$  m/s). Ebenfalls kann in den besser durchlässigen verfüllten Arbeitsräumen bei Bauweise mit Kellergeschoss Niederschlags-/Oberflächenwasser versickern und sich temporär aufstauen.

Zur Sicherung des Kellers gegen Schicht- und Stauwasser wird empfohlen, die erdberührten Bauteile als „wasserundurchlässige“ weiße Wanne aus Stahlbeton auszubilden. Zusätzliche Bauwerksabdichtungen nach DIN 18 195 (alt) bzw. DIN 18 533-1:2017-07 (neu) sind dann

nicht erforderlich. Es wird auf die vorliegenden technischen Richtlinien (z.B. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton, November 2003) zur Herstellung eines wasserundurchlässigen Betons verwiesen.

Bei Bauweise ohne Kellergeschoss bzw. ohne erdberührte Gebäudeteile, ist es nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung ausreichend, die Bauwerksabdichtung gemäß 18 533-1: 2017-07 für Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser, Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (alt: DIN 18 195, Teil 4, Abdichtung gegen Bodenfeuchte) auszuführen.

Unter der Bodenplatte ist eine kapillarbrechende Schicht vorzusehen.

Eine dauerhaft funktionsfähige Entwässerungsmöglichkeit (z.B. umlaufende Dränage) des Gründungspolsters sollte hierbei gewährleistet sein.

#### 14 Versickerungsfähigkeit / Wasserdurchlässigkeit

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.

In Anlage 3.2 sind die Kornverteilungskurven der exemplarisch untersuchten Böden dargestellt.

Aus den Kornverteilungskurven können für die anstehenden Schichten folgende Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  abgeleitet werden.

**Tabelle 7:** aus Kornverteilung abgeleitete Durchlässigkeitsbeiwerte

Schicht / Bodenart	Probe	Bodenansprache	$k_f$ -Wert [m/s]
Schluff (Schicht 2)	RKS 5/3 (1,0 – 2,0 m)	Schluff, tonig, schwach sandig	$1 \times 10^{-6}$ bis $10^{-8}$
	RKS 5/4 (2,0 – 3,0 m)	Schluff, schwach tonig, schwach sandig	$1 \times 10^{-6}$ bis $10^{-8}$

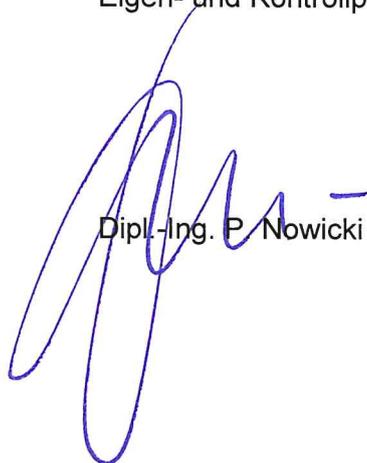
Mit den ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerten sind die Schluffe (Schicht 2) nicht für eine aufstaufreie Versickerung geeignet.

Gemäß DIN 18 130 ist die Wasserdurchlässigkeit für die Schluffe (Schicht 2) als schwach durchlässig klassifiziert.

## 15 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 geo-/umwelttechnischen Bericht erforderlich werden.

Es wird auf die gemäß den Zusätzlichen Vertragsbedingungen (ZTV'en) durchzuführenden Eigen- und Kontrollprüfungen verwiesen.

  
Dipl.-Ing. P. Nowicki

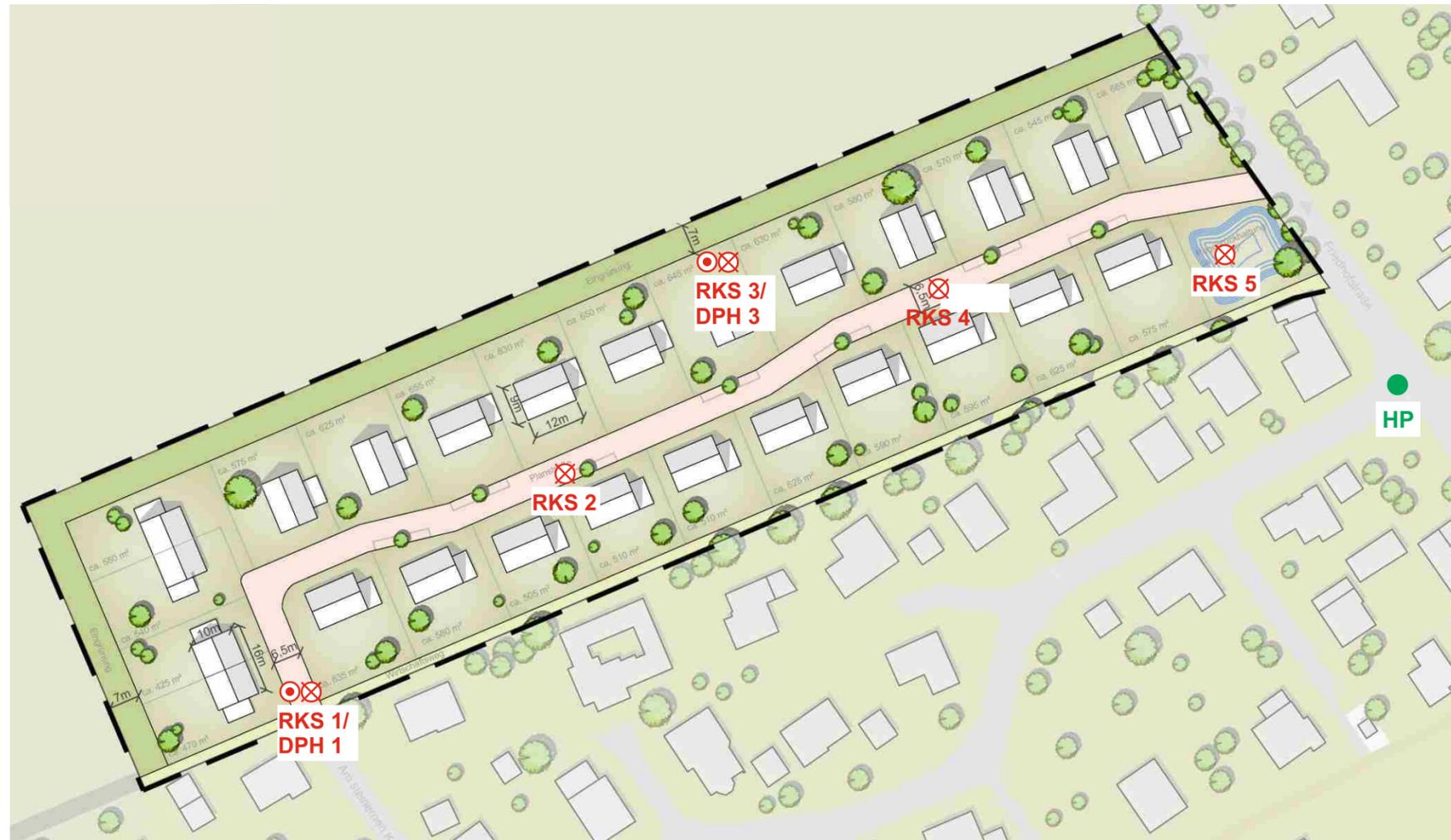


  
M. Sc. L. Hofmann



### Legende

-  **Schwere Rammsondierung (DPH)**
-  **Rammkernsondierung (RKS)**
-  **Höhenbezugspunkt (HP)**  
HP = OK Kanaldeckel (132,41 mNN)



Plangrundlage: Jestaedt + Partner, Büro für Raum- und Umweltplanung,  
Wohngelände „Am Schwabenheimer Weg“, Ortsgemeinde Pleitersheim -  
Städtebauliches Konzept, Maßstab: 1 : 1.000, vom 26.04.2019

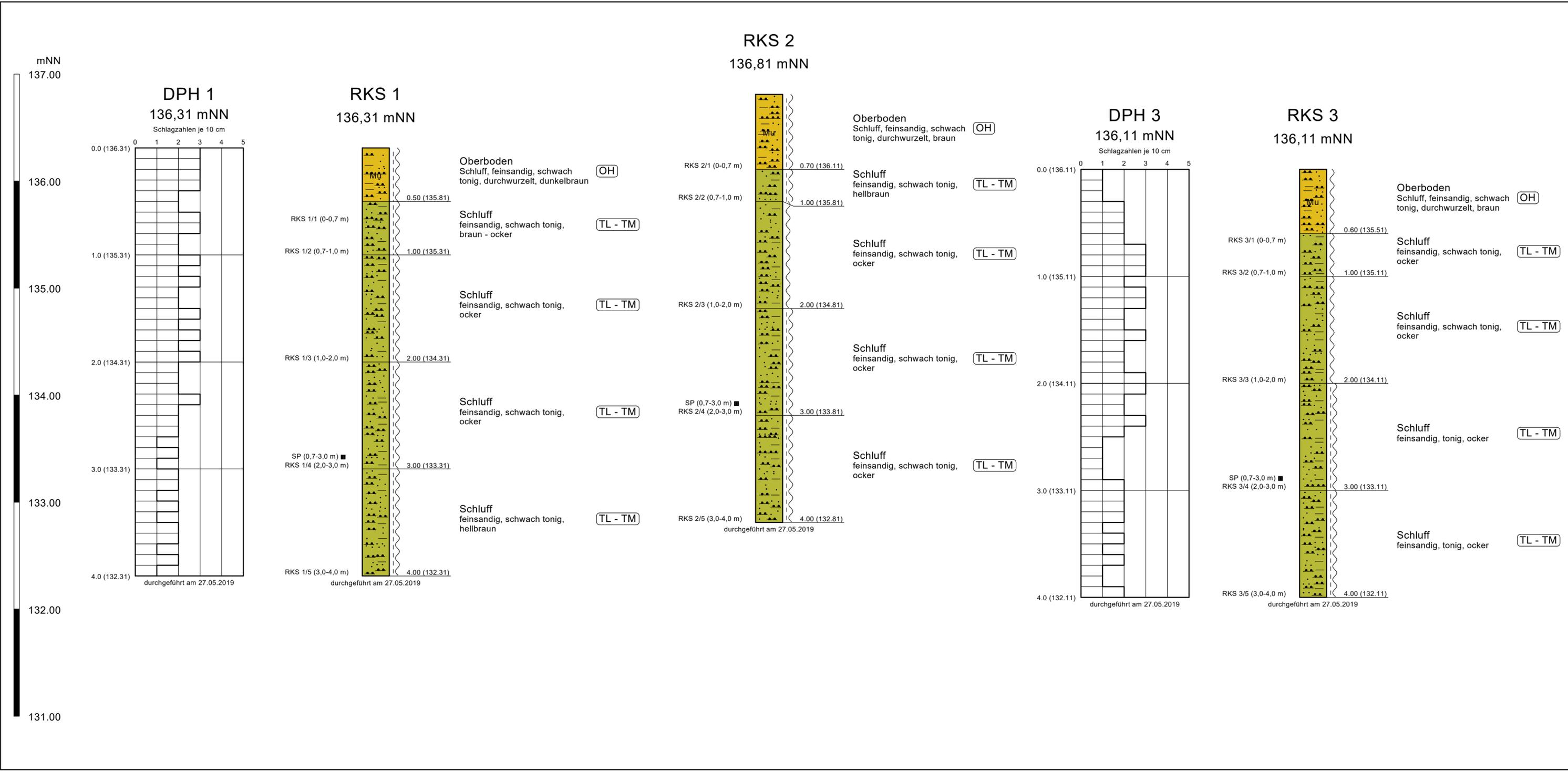
 Institut für Baustoff-, Boden- und Umweltprüfungen  
Nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle - Mitglied im **bup**  
55411 Bingen/Rhein - Stromberger Straße 43 - Tel. (06721) 94 25 0 - Telefax 94 25 99  
E-Mail: info@baucontrol-bingen.de - Internet: baucontrol-bingen.de

Auftraggeber: Verbandsgemeindeverwaltung Bad Kreuznach  
Rheingrafenstraße 11  
55583 Bad Kreuznach

Projekt: Neubaugebiet  
„Am Schwabenheimer Weg“  
Ortsgemeinde Pleitersheim

Planinhalt: Lageplan mit Darstellung  
der Untersuchungspunkte

Maßstab: 1 : 1.250	Bearbeitungsdatum: 31.05.2019	Bericht-Nr.: 5124-19	Anlage-Nr.: 1
-----------------------	----------------------------------	-------------------------	------------------



**baucontrol**  
Dipl.-Ing. Simon & Nowicki

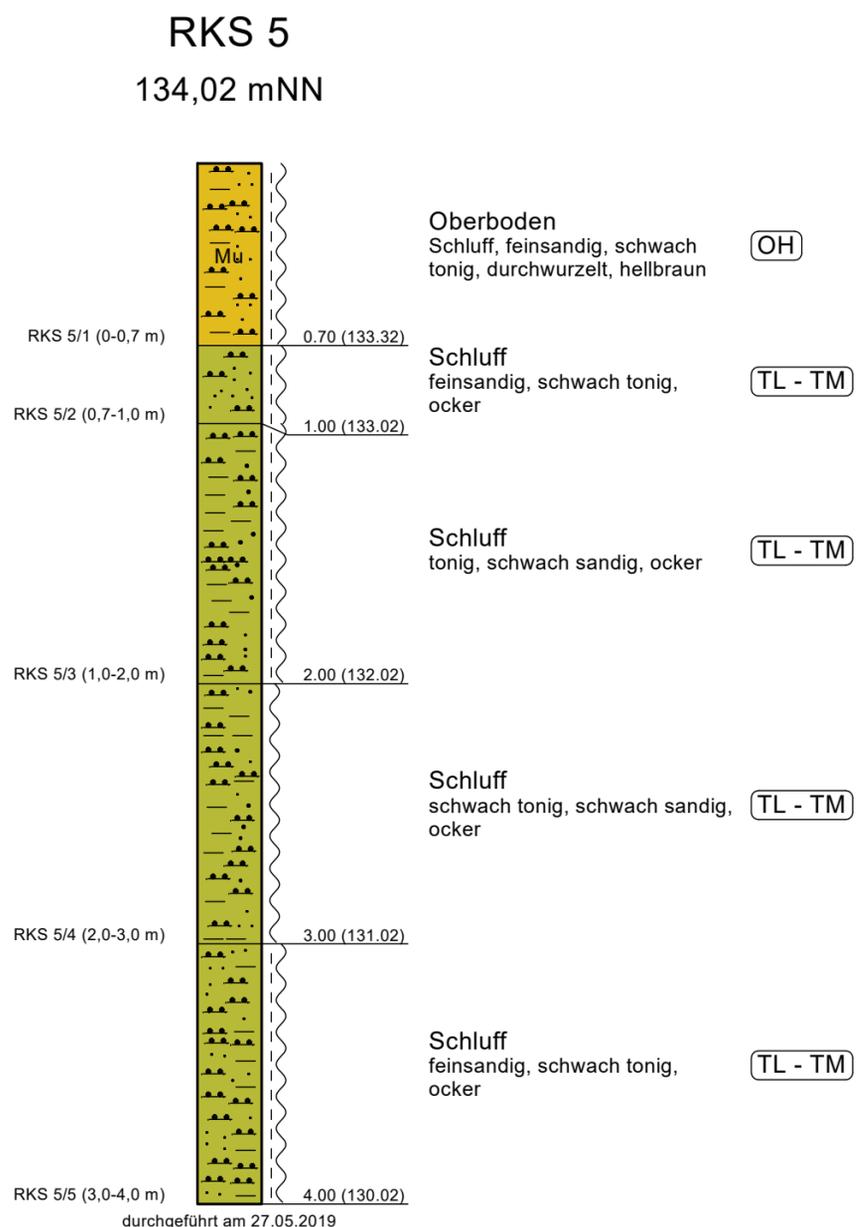
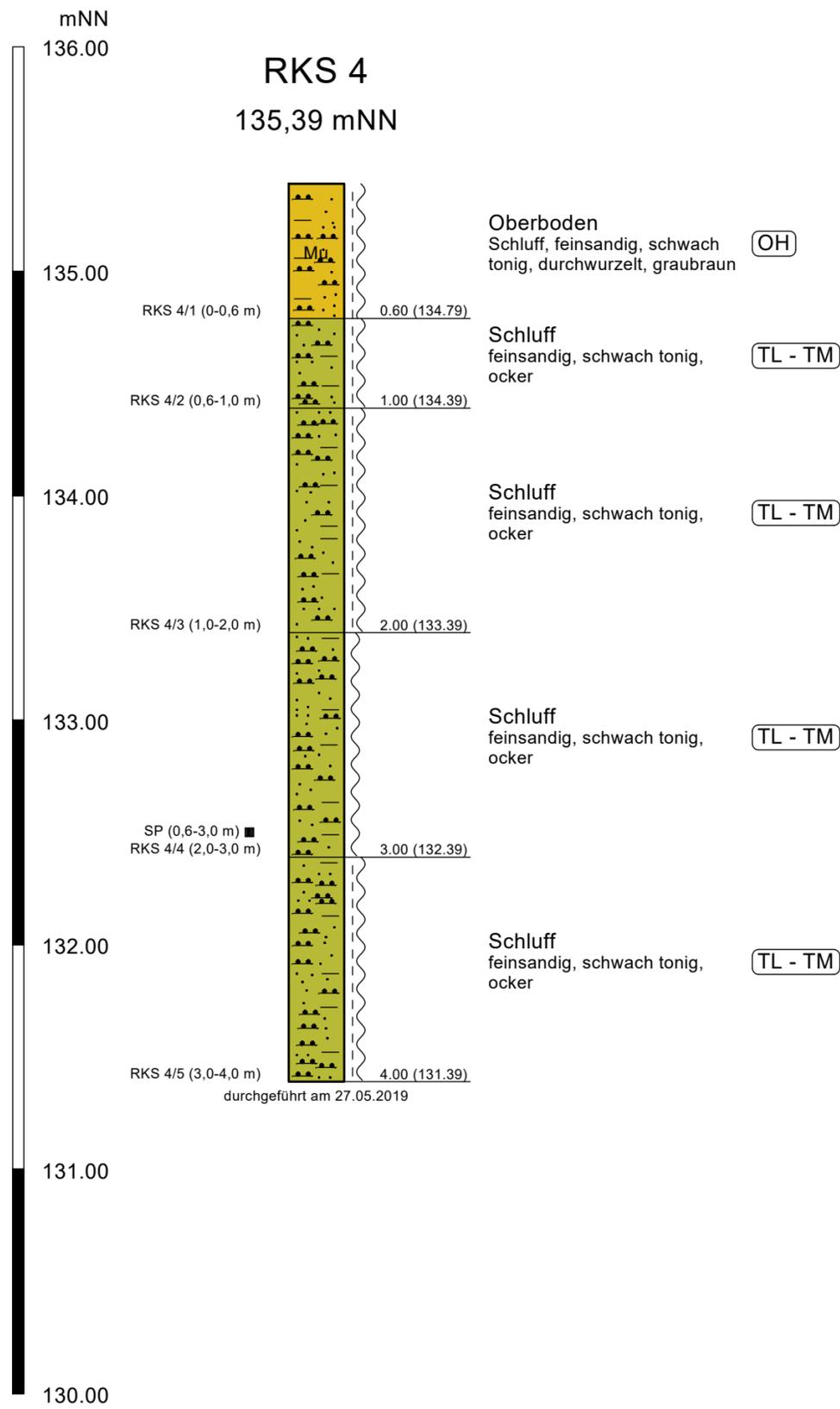
Institut für Baustoff-, Boden- und Umweltprüfungen  
Nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle - Mitglied im **bup**  
55411 Bingen/Rhein - Stromberger Str. 43 - Tel. (06721) 94 25 0 - Telefax 94 25 99  
E-Mail: info@baucontrol-bingen.de - Internet: www.baucontrol-bingen.de

**Auftraggeber:** Verbandsgemeindeverwaltung Bad Kreuznach  
Rheingrafenstraße 11  
55583 Bad Kreuznach

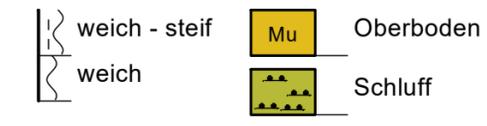
**Projekt:** Neubaugebiet  
"Am Schwabenheimer Weg"  
Ortsgemeinde Pleitersheim

**Planinhalt:** Geotechnischer Profilschnitt  
DPH 1 - RKS 1 - RKS 2 - DPH 3 - RKS 3

<b>Maßstab:</b> 1 : 25	<b>Bearbeitungsdatum:</b> 31.05.2019	<b>Bericht-Nr.:</b> 5124-19	<b>Anlage-Nr.:</b> 2.1
---------------------------	---	--------------------------------	---------------------------



**Legende**



**baucontrol**  
Dipl.-Ing. Simon & Nowicki

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: **Verbandsgemeindeverwaltung Bad Kreuznach**  
Rheingrafenstraße 11  
55583 Bad Kreuznach

Projekt: **Neubaugbiet "Am Schwabenheimer Weg"**  
Ortsgemeinde Pleitersheim

Planinhalt: **Geotechnischer Profilschnitt RKS 4 - RKS 5**

Maßstab:	Bearbeitungsdatum:	Bericht-Nr.:	Anlage-Nr.:
1 : 25	31.05.2019	5124-19	2.2

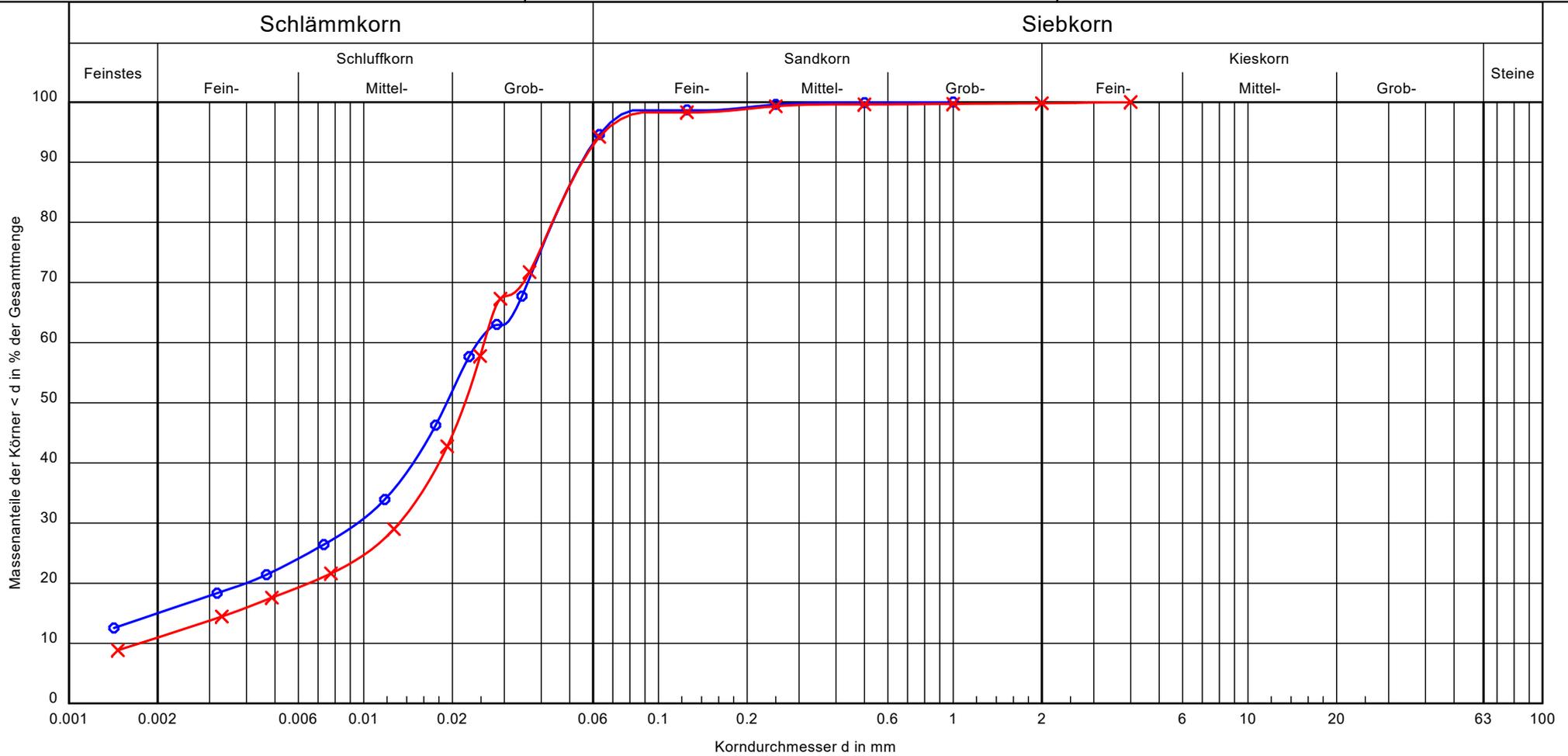
Institut für Baustoff-, Boden- und Umweltprüfungen  
 Nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle - Mitglied im **bup**  
 55411 Bingen/Rhein - Stromberger Str. 43 - Tel. (06721) 94 25 0 - Telefax 94 25 99  
 E-Mail: info@baucontrol-bingen.de - Internet: www.baucontrol-bingen.de

Bearbeiter: Rothschnitt

Datum: 05.06.2019

**Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17 892-4**  
 Verbandsgemeindeverwaltung Bad Kreuznach  
 Neubaugebiet "Am Schwabenheimer Weg"  
 Ortsgemeinde Pleitersheim

Entnahmestelle: RKS 5  
 Probe entnommen am: 27.05.2019  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Siebung & Sedimentation



Bezeichnung:	RKS 5/3	RKS 5/4	Bemerkungen:	Bericht: 5124-19 Anlage: 3.1
Bodenart:	U, t, s'	U, t, s'		
Tiefe:	1,0 - 2,0 m	2,0 - 3,0 m		
k [m/s] (Beyer):	$1.1 \cdot 10^{-8}$	$3.4 \cdot 10^{-8}$		
Kornfraktion T/U/S/G [%]:	15.0/79.6/5.4/ -	11.0/83.2/5.6/0.2		
Bodengruppe:	TL - TM	TL-TM		
Signatur:				

## Probenahmeprotokoll gemäß LAGA PN 98

<b>A. Allgemeine Angaben</b>	Untersuchungsnummer: 5124-19 Bezug zu analytischem Befund Auftragsnummer: - Prüfbericht Nr. 2894934, vom 03.06.2019
Veranlasser/Auftraggeber  Verbandsgemeindeverwaltung Bad Kreuznach Rheingrafenstraße 11 55583 Bad Kreuznach	Objekt/Lage  Neubaugebiet „Am Schwabenheimer Weg“ Ortsgemeinde Pleitersheim
Grund der Probenahme	orientierende chemische Analytik im Hinblick auf die Entsorgung der anfallenden Aushubmassen
Probenahmetag/Uhrzeit	27.05.2019
Probenehmer/Dienststelle/Firma	Herr Hennig, Herr Giesler / Umwelt / baucontrol GbR
Anwesende Personen	/
Herkunft des Abfalls	Neubaugebiet „Am Schwabenheimer Weg“, Pleitersheim
Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen	/
Untersuchungsstelle	AGROLAB Labor GmbH
<b>B. Vor-Ort-Gegebenheiten</b>	
Abfallart/Allgemeine Beschreibung	Schluff, feinsandig, tonig (UL/UM/TL/TM) (siehe Anlage 2)
Gesamtvolumen/Form der Lagerung	bauvorhabenabhängig / in-situ
Lagerungsdauer	in-situ
Einflüsse auf das Abfallmaterial	Witterungseinflüsse
Probenahmegerät und -material	Rammkernsonde, Probenahmeschaufel, Eimer
Probenahmeverfahren	Rammkernsondierung
Anzahl der Einzelproben/Mischproben/Sammelproben/Sonderproben	36 / 9 / 1 / 0
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 LAGA PN 98  
Untersuchungsnummer: 5124-19  
Bezug zu analytischem Befund Auftragsnummer: 2894934

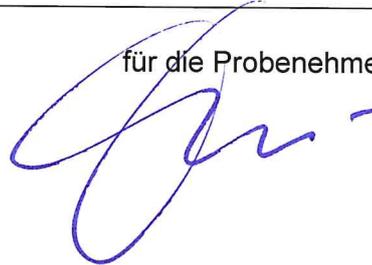
Seite 2

Lageplan:

siehe Anlage 1

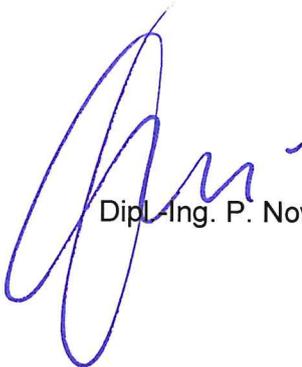
Ort: Pleitersheim

für die Probenehmer:



Datum: 27.05.2019

Analytik	- LAGA TR, Tab. II.1.2-4/5 - pH-Wert im Feststoff, Thallium im Eluat
Erhöhte (auffällige) Stoffkonzentrationen der Parameter	
Einstufungsrelevante Parameter	- /
Analysenergebnis/Einstufungsgrundlage	- LAGA Z 0
Abfallschlüssel	17 05 04; Boden und Steine, außer derjenigen, die unter 17 05 03* fallen



Dipl.-Ing. P. Nowicki



Projekt: NGB "Am Schwabenheimer Weg", OG Pleitersheim			Untersuchung Nr.: 5124-19													Anlage 5																			
Parameter	Einheit	SP	LAGA TR Boden (Fassung 2004) Tab. II. 1.2-2/3, bodenähnliche Anwendung				LAGA TR Boden (Fassung 2004) Tab. II.1.2-4/5, eingeschränkter Einbau in techn. Bauwerken			LAGA TR Bauschutt/Recycling (Fassung 2003) Tab. II. 1.4-5/6				Deponieverordnung (aktuelle Fassung)																					
			Z 0 SAND	Z 0 Lehm/Schluff	Z 0 Ton	Z 0* <sup>4)10)</sup>	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Spalte 4	DK 0	DK I Z 3	DK II Z 4	DK III Z 5	Rekultivierungsschicht <sup>24)</sup>																
			Z 0 / Z 0* (Eluat)																																
pH-Wert (CaCl2)	-	7,90																																	
Biologische Aktivität AT4	mgO <sub>2</sub> /g														≤ 5																				
Brennwert (Ho) roh	KJ/kg														Brennwert H <sub>0</sub> < 6000																				
Brennwert (Ho) wasserfrei	KJ/kg																																		
Glühverlust	Masse-%														≤ 3 <sup>9)</sup>																				
TOC	Masse-%	0,27	0,5 <sup>19)23)</sup>				1,5 <sup>19)</sup>								≤ 1 <sup>3)</sup>																				
Cyanide (gesamt)	mg/kg	<0,3					3								150 <sup>9)</sup>																				
EOX	mg/kg	<1,0	1				1 <sup>9)</sup>								50 <sup>9)</sup>																				
Arsen	mg/kg	8,3	10	15	20	15 <sup>9)</sup>	45								250 <sup>9)</sup>																				
Blei	mg/kg	10	40	70	100	140	210								2000 <sup>9)</sup>																				
Cadmium	mg/kg	<0,2	0,4	1	1,5	1 <sup>9)</sup>	3								60 <sup>9)</sup>																				
Chrom (gesamt)	mg/kg	30	30	60	100	120	180								2000 <sup>9)</sup>																				
Kupfer	mg/kg	11	20	40	60	80	120								3000 <sup>9)</sup>																				
Nickel	mg/kg	25	15	50	70	100	150								1000 <sup>9)</sup>																				
Quecksilber	mg/kg	<0,05	0,1	0,5	1	1	1,5								80 <sup>9)</sup>																				
Thallium	mg/kg	0,2	0,4	0,7	1	0,7 <sup>7)</sup>	2,1								20 <sup>9)</sup>																				
Zink	mg/kg	41,6	60	150	200	300	450								5000 <sup>9)</sup>																				
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50 (-<50)	100				200 (400) <sup>17)</sup>			300 (600) <sup>17)</sup>			1000 (2000) <sup>17)</sup>			≤ 100 <sup>11)</sup>																			
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg														muß gegebenenfalls ermittelt werden																				
Lipophile Stoffe	Masse-%														≤ 0,1																				
Naphthalin	mg/kg	<0,05													≤ 0,4 <sup>27)</sup>																				
Benzo-[a]-Pyren	mg/kg	<0,05	0,3				0,6								≤ 0,8 <sup>27)</sup>																				
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	n.b. <sup>14)</sup>	3				3 <sup>1)</sup>			9 <sup>1)</sup>			30			1			5 (20) <sup>15)</sup>			15 (50) <sup>15)</sup>			75 (100) <sup>15)</sup>										
LHKW	mg/kg	n.b. <sup>14)</sup>	1				1			1			1			1			10 <sup>8)</sup>																
BTEX	mg/kg	n.b. <sup>14)</sup>	1				1			1			1			1			≤ 1																
PCB 6	mg/kg	n.b. <sup>14)</sup>	0,05				0,1			0,15			0,5 <sup>20)</sup>			0,02			0,1			0,5			1 <sup>20)</sup>										
7 PCB-Kongenerne	mg/kg	n.b. <sup>14)</sup>																																	
PCB gesamt	mg/kg	n.b. <sup>14)</sup>																																	
pH-Wert	-	8,90	6,5 - 9,5				6,5 - 9,5			6,0 - 12,0			5,5 - 12,0			7,0 - 12,5 <sup>16)22)</sup>					6,5-9,0 <sup>27)</sup>														
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	64	250				250			1500			2000			500 <sup>16)</sup>					1500 <sup>16)</sup>					2500 <sup>16)</sup>					3000 <sup>16)</sup>				
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l																				≤ 400 <sup>27)</sup>														
Chlorid	mg/l	<2,0	30				30			50			100 <sup>13)</sup>			10					20					40					150				
Sulfat	mg/l	2,8	20				20			50			200			50					150					300					600				
Phenolindex	µg/l	<10	20				20			40			100			< 10					10					50					100				
Fluorid	µg/l																																		
Cyanid (gesamt)	µg/l	<5	5				5			10			20																						
Cyanide, i.f.	mg/l																																		
Antimon	mg/l																																		
Antimon - C <sub>0</sub> Wert	mg/l																																		
Arsen	µg/l	<5	14				14			20			60 <sup>12)</sup>			10					40					50									
Barium	mg/l																																		
Blei	µg/l	<5	40				40			80			200			20					40					100									
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5				1,5			3			6			2					4					50									
Chrom (gesamt)	µg/l	<5	12,5				12,5			25			60			15					30					75					100				
Kupfer	µg/l	<5	20				20			60			100			50					150					200									
Molybdän	mg/l																																		
Nickel	µg/l	<5	15				15			20			70			40					50					100									
Quecksilber	µg/l	<0,2	< 0,5				< 0,5			1			2			0,2					1					2									
Selen	mg/l																																		
Thallium	µg/l	<0,5	< 1				1 <sup>10)</sup>			3 <sup>10)</sup>			5 <sup>10)</sup>																						
Zink	µg/l	<50	150				150			200			600			100					300					400									
DOC <sup>27)</sup>	mg/l																																		
Atrazin	µg/l																																		
Dimetefon	µg/l																																		
Diuron	µg/l																																		
Flumiozaxin	µg/l																																		
Simazin	µg/l																																		
AMPA	µg/l																																		
Glyphosat	µg/l																																		
umweltanalytische Einstufung		<b>Z 0</b>																																	
Abfallschlüssel		<b>17 05 04</b>																																	

- Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückgeführt werden können, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- Glühverlust kann gleichwertig zum TOC angewandt werden.
- maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen ("Ausnahmen von der Regel")
- Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/ Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- Bei der Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- gemäß MUFV und LUWG, 12.10.2009
- gemäß LAGA TR, Fassung 6. November 2003
- C 10-C 40
- Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.
- Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- n.b. = bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar
- Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
- Überschreitungen stellen gemäß "Leitfaden LBM" in Rheinland-Pfalz kein Ausschlusskriterium dar, wenn der Betonanteil mindestens 60-
- Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- Für Z 0\* sind Eluatwerte gemäß LAGA TR nur zu bestimmen, wenn das Bodenmaterial nicht bodenartenspezifisch zugeordnet werden kann, als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen (z.B. bei kleinräumig wechselnden Bodenarten) anfällt, aus einer Bodenbehandlung stammt oder mineralische Fremdbestandteile enthält.
- Bodenmaterialien, die ausschließlich eine Überschreitung des Zuordnungswertes TOC aufweisen, können bis 1,0 Masse-% verwertet werden. Höhere TOC-Gehalte als 1 Masse-%, können nach bodenkundlicher Begutachtung durch Sachkundige im Rahmen einer Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen (ausgenommen Verfüllungen von Abgrabungen) im Einzelfall möglich sein.

- siehe auch PCB/PCT-Abfallverordnung
- unter Berücksichtigung der messspezifischen Unsicherheiten
- Gemäß TL Gestein-StB kein Grenzwert sondern RC-stofftypischer Bereich: bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- Bei einem C-N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- Es besteht eine Ausnahmeregelung in Anlehnung an § 9 BBodSchV.
- Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Fremdbestandteile.
- Bei PAK-Gehalten > 3 mg/kg ist mit Hilfe des Säulenversuches nachzuweisen, dass ein Wert von 0,2 µg/l nicht überschritten wird.
- Es bestehen Ausnahmeregelungen.

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

BAUCONTROL  
 STROMBERGER STR. 43  
 55411 BINGEN

Datum 03.06.2019

Kundennr. 27016114

## PRÜFBERICHT 2894934 - 688388

Auftrag **2894934 5124-19 VGV Bad Kreuznach, NG Pleitersheim**  
 Analysennr. **688388**  
 Probeneingang **29.05.2019**  
 Probenahme **27.05.2019**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SP**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

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

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	LAGA TR 2004 Teil II: 1.2-2 /2 -3, Z0*	LAGA TR 2004 Teil II: 1.2-4/-5, Z1.1	LAGA TR 2004 Teil II: 1.2-4/-5, Z1.2	LAGA TR 2004 Teil II: 1.2-4/-5, Z2	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraction						
Masse Laborprobe	kg °	4,40				0,001
Trockensubstanz	% °	86,7				0,1
pH-Wert (CaCl2)		7,9				0
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,27	0,5	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	8,3	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	10	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	30	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	11	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	25	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	41,6	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				0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05				0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05				0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05				0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05				0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05				0,05
Fluoranthen	mg/kg	<0,05				0,05
Pyren	mg/kg	<0,05				0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05				0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05				0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05				0,05

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

Datum 03.06.2019  
 Kundennr. 27016114

**PRÜFBERICHT 2894934 - 688388**

Kunden-Probenbezeichnung **SP**

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	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Best.-Gr.	
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05				0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,6	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	3	3	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
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</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
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</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
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>					
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,1	0,15	0,15	0,5	

**Eluat**

Eluaterstellung							
pH-Wert		8,9	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	64	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	30	30	50	100	2
Sulfat (SO4)	mg/l	2,8	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
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005					0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6	0,05

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

# AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 03.06.2019  
Kundennr. 27016114

## PRÜFBERICHT 2894934 - 688388

Kunden-Probenbezeichnung **SP**

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

*Beginn der Prüfungen: 29.05.2019*

*Ende der Prüfungen: 03.06.2019*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J Stahn', is positioned in the center of the page.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-56**  
**julian.stahn@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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



Datum 03.06.2019  
Kundennr. 27016114

## PRÜFBERICHT 2894934 - 688388

Kunden-Probenbezeichnung **SP**

### Methodenliste

#### Feststoff

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

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

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

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

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10** Cyanide ges.

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

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Masse Laborprobe

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

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

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

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

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

**DIN ISO 10390 : 2005-12** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)

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

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**keine Angabe** Analyse in der Gesamtfraction

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

#### Eluat

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

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** Phenolindex

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

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN ISO 15923-1 : 2014-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN 38404-5 : 2009-07** pH-Wert

**DIN 38414-4 : 1984-10** Eluaterstellung

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

**AGROLAB Labor GmbH**

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.	Untersuchungsinstitut: <b>Agrolab Labor GmbH</b> Anschrift: <b>Dr.-Pauling-Str. 3</b> <b>84079 Bruckberg</b> Ansprechpartner: <b>Julian Stahn</b> Telefon/Telefax: <b>08765/93996-56, Fax: 08765/93996-28</b> eMail: <b>julian.stahn@agrolab.de</b>
2.	Prüfbericht-Nr.: <b>2894934 -688388 SP</b> Prüfbericht Datum: <b>03.06.2019</b> Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <b>nein</b> Auftraggeber: <b>BAUCONTROL</b> Anschrift: <b>STROMBERGER STR. 43</b> <b>55411 BINGEN</b>
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <b>teilweise</b> Gleichwertige Verfahren angewandt <b>ja</b> Parameter/Normen: <b>Chlorid: E DIN ISO 15923-1 (D 42), Sulfat: E DIN ISO 15923-1 (D 42)</b> 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"/> nach dem Fachmodul Abfall von <b>LUBW-Landesanstalt f. Umwelt, Messungen u. Naturschutz, Baden-Württemberg</b> notifiziert <input checked="" type="checkbox"/> Behörde Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <b>nein</b> Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung <b>DIN EN ISO/IEC 17025</b>
4.	 <p><b>AGROLAB Labor GmbH</b> Dr. Pauling-Str. 3 84079 Bruckberg Tel.: 0 87 65 / 93 99 6-44 Fax: 0 87 65 / 93 99 6-28 Internet: www.agrolab.de</p> <p><b>Bruckberg, 03.06.2019</b> Ort, Datum</p> <p>_____ Unterschrift der Untersuchungsstelle (Laborleiter)</p>

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

03.06.2019

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

Probenahme durch	Keine Angabe
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	4,40

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2894934
Analysennummer	688388
Probenbezeichnung Kunde	SP
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	29.05.2019 10:05:28

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Siebung:					

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Probenteilung / Homogenisierung					
Fraktionierendes Teilen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Kegeln und Vierteln	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Rotationsteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Riffelteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Cross-riffling	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Rückstellprobe	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
Anzahl Prüfproben				<input type="text" value="3"/>	anzugeben

**Probenaufarbeitung** (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe					
chem. Trocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Trocknung 105°C	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Gefriertrocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe					
mahlen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-56**  
**julian.stahn@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.