

**Reichelsheim, Ortsteil Weckesheim,
Baugebiet „Am heiligen Stein“**

Neubau Erschließungsstraße

- Baugrunduntersuchung -

Projekt- Nr. 201812152a1

Auftraggeber: Hessische Landgesellschaft mbH, Kassel

Gutachter: Dipl.- Geol. Karsten Langguth
Dipl.- Geol. Norbert Weller

Datum: 23.08.2018

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. AUFTRAG	1
2. UNTERLAGEN / MASSNAHMEN	1
3. SITUATION	2
4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE	2
4.1 Schichtenbeschreibung	3
4.2 Charakteristische Bodenkennwerte	5
5. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	6
5.1 Allgemeines, Grundwasserstände und Schutzgebiete	6
6. BAUGRUNDBEURTEILUNG UND GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	6
6.1 Kanalgraben / Wasserhaltung	6
6.1.1 Kanalgraben	6
6.1.2 Wasserhaltung	7
6.2 Ausführungsempfehlung / Baustraßen	7
6.3 Rückverfüllung / Verdichtungsanforderungen / Verdichtungskontrollen	8
6.3.1 Rückverfüllung / Wiedereinbau	8
6.3.2 Verdichtungsanforderungen / Verdichtungskontrollen	9
7. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN - STRASSENBAU	10
8. ABFALLTECHNISCHE BEWERTUNG	12
8.1 Schwarzdecke	12
8.2 Auffüllung und Boden	12
9. SCHLUSSBEMERKUNGEN	15
10. ANLAGEN	16

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1	Charakteristische Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 und eigene Erfahrungswerte sowie DIN 18300, DIN 18196 und ZTVE-StB
	5
Tabelle 2	Wasserstände
	6
Tabelle 3	Ergebnisse der Laboranalyse – Asphaltproben
	12
Tabelle 4	Ergebnisse der Laboranalyse – Auffüllung und Boden
	13

Die Tabellen 5a – 5f befinden sich im Anhang direkt hinter dem Gutachtentext.

1. AUFTRAG

Die Hessische Landgesellschaft mbH aus Kassel erteilte uns am 24.04.2018 über die Dieter Friedrich Ingenieurgesellschaft für Projektsteuerung (DF-P) mbH, Taunusstein, den Auftrag, zum geplanten Neubau einer Erschließungsstraße für das Baugebiet „Am heiligen Stein“ in Reichelsheim, Ortsteil Weckesheim, Baugrunduntersuchungen durchzuführen und gutachterlich zu bewerten. Weiterhin sind die erbohrten Materialien abfalltechnisch zu untersuchen.

Das Baugrundgutachten soll beinhalten:

- Auswertung und Darstellung der Baugrunderkundung sowie der Labor- und Feldversuche
- Dokumentation der Schichtenfolge im baugrundrelevanten Tiefenbereich nach DIN EN ISO 14688-1:2011-06
- geotechnische Klassifikation der Schichten nach DIN 18196, Bodenklassen nach DIN 18300 und DIN 18319, Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB 09¹
- Angabe relevanter geotechnischer Bodenkennwerte; Einteilung in Homogenbereiche
- Aussagen zur Grundwassersituation auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse
- Empfehlungen zur Entwässerung
- Angaben zur Grabensicherung / zur Grabenrückverfüllung und Wiederverwendung der angetroffenen Bodenmaterialien
- Empfehlungen zur Wasserhaltung
- Angaben zum Straßenbau, zu Unterbauverstärkung, zu den Oberbaustärken und zu den Material- und Verdichtungsanforderungen
- abfalltechnische Bewertung der Analysenergebnisse bezgl. LAGA und teils der Hessischen Verfüllrichtlinie

2. UNTERLAGEN / MASSNAHMEN

Folgende Unterlagen bzw. Maßnahmen dienen zur Beurteilung der Baugrundsituation:

- [1] Geologische Karte von Hessen, Blatt 5619 (Staden), M 1 : 25.000
- [2] Topographische Karte von Hessen, Blatt 5619 (Staden), M 1 : 25.000

- [3] Entwurfsplanung - Verkehrsanlagen - Lageplan Blatt 103 vom 19.12.2017, M 1 : 500; zur Verfügung gestellt durch die DF-P, Taunusstein
- [4] Ergebnisse der Außenarbeiten vom 25. und 28.05.2018:
- 12 Rammkernsondierungen (RKS) bis max. 5,0 m unter Geländeoberkante (u. GOK)
 - Nivellement der Sondier- und Bohransatzpunkte
- Festpunkte = Kanaldeckel in der Dorn-Assenheimer Straße und auf der L3187 (siehe Anlage 1)
- Festpunkthöhe = Festpunkt 1: 138,32 m NN; Festpunkt 2: 136,44 m NN
- [5] Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen (Schwarzdecke, Auffüllung, natürlicher Boden)

3. SITUATION

Die Untersuchungstrasse befindet sich südlich vom Ortsteil Weckesheim zwischen der Dorn-Assenheimer Straße im Westen und der L3187 im Osten. Nördlich und südlich des geplanten Straßenneubaus liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die Geländehöhen im Untersuchungsgebiet (bezogen auf die einzelnen Ansatzpunkte) liegen zwischen 138,63 m NN (RKS 1) und 133,43 m NN (RKS 7). Der Untersuchungsbereich liegt nach Auswertung von Unterlagen zum Braunkohleabbau außerhalb eines Tagebaus, jedoch teils im Bereich von dazu gehörigen Rekultivierungsmaßnahmen (siehe Anlage 3).

Der Sommerbach-Ortenberggraben, als nächst gelegener Vorfluter, verläuft etwa 700 m nördlich des Untersuchungsgebietes in östlicher Richtung.

4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Gemäß den Ergebnissen der Außenarbeiten und der geologischen Karte wird der natürliche Untergrund von quartärem Löß / Lößlehm gebildet. Als jüngste Ablagerung wurde anthropogenes Auffüllungsmaterial aus dem Straßen- und Wegebau angetroffen.

¹ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

4.1 Schichtenbeschreibung

Für die Zusammensetzung der einzelnen Schichten und deren Mächtigkeit verweisen wir auf die Bohrprofilardarstellung in Anlage 2. Gemäß der Geländeansprache können im Wesentlichen folgende Bodenhorizonte unterschieden werden:

Oberboden, aufgefüllt

Außer im Bereich der Bohrungen RKS 1 und 12 ((Sondierungen im asphaltierten Bereich) wurde an allen weiteren Bohrungen ein 0,1 – 0,35 m mächtiger aufgefüllter Oberboden aus dunkelbraun gefärbtem, meist sandigem, teils kiesigem Schluff erbohrt. Lokal wurden darin gebrochener Basaltschotter aus dem angrenzenden Wegebau sowie anthropogene Fremdbestandteile in Form von Ziegel- und Keramikresten beobachtet.

Oberflächenbefestigung

Im Bereich der Bohrungen RKS 1 und 12 wurde eine Oberflächenbefestigung aus 0,07 und 0,08 m mächtiger Asphaltdecke angetroffen.

Auffüllung

Außer im Bereich der Bohrung RKS 5 wurden in allen weiteren Bohrungen direkt unterhalb der Oberflächenbefestigung aus Schwarzdecke sowie des aufgefüllten Oberbodens Auffüllungen erbohrt. Während die Auffüllungsmächtigkeit im Bereich der RKS 1 bis 7 zwischen 0,5 und 0,8 m liegt, beträgt sie im Bereich der RKS 8 bis 12 mind. 5,0 m und liegt somit unterhalb der beauftragten Bohrendtiefe. Im Bereich der RKS 8 bis 12 sind demnach im Zuge von Rekultivierungsmaßnahmen erhebliche Bodenmassen aufgefüllt worden. Möglicherweise reichte aber auch der Tagebau bis in Bereich der Untersuchungstrasse.

Die Auffüllungsmaterialien weisen vor allem im Bereich der RKS 8 bis 12 vielfältige Farben auf – braun, schwarz, grau, orange, rot- und gelbbraun, weiß, grün und gelb. Außerhalb der umfangreichen Auffüllung wurden vor allem dunkelbraun bis braun, grau und teils rotbraun gefärbte Auffüllungsmaterialien erbohrt. Die bindigen Auffüllungsmaterialien lassen sich bodenmechanisch als Schluff und Ton mit unterschiedlichen Anteilen in Sand- und Kies Korngröße beschreiben.

Neben gebrochenem Basaltschotter wurden Fremdbestandteile in Form von Kohle-, Holz- und Pflanzenresten beobachtet. Sensorische Auffälligkeiten (Farbe, Geruch) wurden nicht festgestellt.

Nach Auswertung der Bohrwiderstandsdiagramme können die rolligen Auffüllungsmaterialien erfahrungsgemäß als locker bis mitteldicht gelagert beurteilt werden. Die bindigen Auffüllungsmaterialien wiesen zum Zeitpunkt der Außenarbeiten eine steifplastische bis halbfeste, im Bereich der RKS 10 und 12 auch eine meist weichplastische und breiige Konsistenz auf.

Lößlehm

Direkt unterhalb der Auffüllungen folgen in den Bohrungen RKS 1 bis 7 bis zur Bohrendtiefe von max. 5,0 m u. GOK überwiegend hellbraun bis braun gefärbte, schwach feinsandige bis feinsandige Schluff-Ton-Gemische (siehe auch Anlage 4: Kornverteilung), die als natürlicher Lößlehm interpretiert werden. Bestandteile in Kieskorngroße sind auf die Ausfällung von Kalk (sog. Lößkindl) zurückzuführen. Zum Zeitpunkt der Außenarbeiten wiesen die Lößlehme eine meist steifplastische bis halbfeste, teils weich- bis steifplastische und feste Konsistenz auf. Im *bodenmechanischen Labor* wurde mittels Ofentrocknung gem. DIN 18121 der natürliche Wassergehalt des Lößlehms je nach Tonanteil mit 18,3 bis 38,7 % bestimmt (siehe Anlage 4). Der bestimmte Glühverlust gemäß DIN 18128 an zwei ausgewählten Proben lag bei 4,23 und 5,08 %. Weiterhin wurden die Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1, an einer ausgewählten Probe bestimmt und ein steifplastischer Boden der Bodengruppe TL nachgewiesen (siehe Anlage 4). Mit den ausgeführten Enslin-Versuchen gemäß DIN 18132-A konnte die Konsistenz der untersuchten Probe bestätigt werden. Die ermittelte Kornverteilung ist ebenfalls in der Anlage 4 einzusehen.

Die Lößlehme lassen sich aufgrund ihrer plastischen Eigenschaften in die Bodengruppe der leichtplastischen Schluffe und Tone (UL, TL) einordnen, was sie als sehr wasserempfindlich charakterisiert. Außerdem verfügt das Material über thixotrope Eigenschaften. Die hohe Wasserempfindlichkeit sowie das thixotrope Verhalten des Schluffes führen insbesondere bei dynamischen Beanspruchungen dazu, dass das Material durch Gefügezerstörung aus einem steifplastischen Zustand, quasi ohne signifikante Wassergehaltsänderung, in den weichplastischen oder sogar breiigen Zustand (= Bodenklasse 2) wechseln kann.

Die punktuelle Untersuchung mittels Rammkernsondierungen ergibt insgesamt ein repräsentatives Bild von der Untergrundsituation. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich in Bezug auf die Schichtenbeschreibung und die angegebenen Schichtgrenzen Abweichungen zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten ergeben. Gemäß DIN 4020 sind Auf-

schlüsse in Boden und Fels als Stichprobe zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.

Bezüglich des genauen Verlaufs der Schichtgrenzen, der Verbreitung und der Zusammensetzung der Bodentypen wird auf die Sondierprofilardarstellungen in der Anlage 2 verwiesen.

4.2 Charakteristische Bodenkennwerte

Tabelle 1 Charakteristische Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 und eigene Erfahrungswerte sowie DIN 18300, DIN 18196 und ZTVE-StB

Bodenmaterial	Lagerung bzw. Zustand	Bodenklasse DIN 18300	Homogenbereich ⁽⁴⁾	Bodenklasse DIN 18196	Frostklasse ZTVE-StB	Wichte γ_k/γ'_k ⁽¹⁾ [kN/m ³]	Kohäsion c'_k ⁽²⁾ [kN/m ²]	Reibungswinkel ϕ'_k ⁽³⁾ [Grad]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Auffüllung									
Kies, sandig	locker	3	1	[GW]	F1	18/10	0	30 – 32,5	-
	mitteldicht					19/11		32,5 – 35	-
Kies, schwach sandig, schwach schluffig bis schluffig	locker	3	2	[GW] – [GU]	F2 – F3	18/10	0	30 – 32,5	-
	mitteldicht					20/12		32,5 – 35	-
Schluff / Ton, schwach bis stark sandig, schwach kiesig	breiig	2	3	[UL], [TL]	F3	18/8	0 – 1	20	-
	weich	4				20/10	0 – 2	27,5	-
	steif	4				20,5/10,5	2 – 3	27,5	-
	halbfest	4				21/11	3 – 5	27,5	-
Lößlehm									
Schluff / Ton, schwach feinsandig bis feinsandig	weich	4 ⁽⁵⁾	4	UL, TL	F3	20/10	1 – 2	27,5	6 – 8
	steif					20,5/10,5	2 – 4		8 – 10
	halbfest					21/11	4 – 6		10 – 12

⁽¹⁾ γ_k/γ'_k = Charakteristischer Wert für die Wichte / Wichte unter Auftrieb

⁽²⁾ c'_k = Charakteristischer Wert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Bodens

⁽³⁾ ϕ'_k = Charakteristischer Wert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Bodens

⁽⁴⁾ Boden und Fels, der vor dem Lösen für einsetzbare Erdbaugeräte erfahrungsgemäß vergleichbare Eigenschaften und umweltrelevante Inhaltsstoffe aufweist. Zur genaueren Charakterisierung und Ermittlung von Eigenschaften und Kennwerten der Homogenbereiche sind weitere bodenmechanische Untersuchungen (u.a. Siebungen, Wiegungen, Dichtebestimmungen, Bestimmung der Lagerungsdichte und Zustandsgrenzen, Scherversuche) notwendig. Die Durchführung der dafür notwendigen Versuche ist mit der Geonorm GmbH abzustimmen.

⁽⁵⁾ In breiiger Zustandsform sind die bindigen Böden in die Bodenklasse 2 einzuordnen.

5. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

5.1 Allgemeines, Grundwasserstände und Schutzgebiete

Während der Außenarbeiten am 25.05.2018 konnte freies Wasser nur in wenigen Bohrungen nachgewiesen werden. Aufgeweichte bindige Bodenmaterialien geben einen weiteren Hinweis auf zumindest zeitweise vorhandenes Schichtwasser. Der nachfolgenden Tabelle 2 können die dokumentierten Wasserstände entnommen werden.

Tabelle 2 Wasserstände

Aufschlusspunkt	Wasser eingemessen in [m unter GOK]	Wasser eingemessen in [m NN]	Datum
RKS 8	4,80	128,94	25.05.2018
RKS 9	4,80	129,84	25.05.2018
RKS 12	1,90 gestiegen auf 1,80	134,42 gestiegen auf 134,52	25.05.2018

Bei den festgestellten Wasserständen handelt es sich erfahrungsgemäß um zugeflossenes Stauwasser aus den Auffüllungen.

In niederschlagsreichen Witterungsperioden sowie insbesondere während des Winterhalbjahres muss mit dem vermehrten Auftreten von Stauwasser in den Auffüllungen sowie von Schichtwasser innerhalb besser durchlässiger Lagen des Lößlehms gerechnet werden.

Das Untersuchungsgebiet liegt nach Angaben des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Wiesbaden, in einem Heilquellenschutzgebiet Zone II und „B-neu, D, E“ (WSG-ID 440-084 und 440-088).

6. BAUGRUNDBEURTEILUNG UND GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG

6.1 Kanalgraben / Wasserhaltung

6.1.1 Kanalgraben

Grundsätzlich können in Abhängigkeit von der Geländeneigung betretbare Leitungsgräben mit einer Tiefe bis zu 1,25 m bzw. sofern die obersten 0,5 m mit 45° vorgeböschet werden auch bis 1,75 m nach DIN 4124 senkrecht geschachtet werden. Die Grabenschultern sind lastfrei zu halten.

Mit nachbrechenden Grubenwänden und damit verbundenen Mehrmassen muss generell gerechnet werden. Bei größeren Einbindetiefen kann im Bauzustand (Lastfall 2 / BS-T) oberhalb des Grundwassers unter folgenden, maximal zulässigen Winkeln geböscht werden.

Auffüllung, generell	$\beta \leq 45^\circ$
Lößlehm, mind. steifplastisch	$\beta \leq 60^\circ$
Lößlehm, weichplastisch.....	$\beta \leq 45^\circ$

Werden Baugruben im Lastausbreitungsbereich von Gebäuden oder Straßen (45° ab Fundamentunterkante bzw. Straßenoberkante) erstellt, sind Standsicherheitsuntersuchungen und ggf. Sicherungsmaßnahmen erforderlich. Diesbezüglich ist unbedingt die DIN 4124 zu beachten.

6.1.2 Wasserhaltung

Grundwasserhaltende Maßnahmen während der Bauzeit werden nach den Ergebnissen der Außenarbeiten im Zuge des Straßenbaus nicht erforderlich sein. Sofern Leitungen geplant werden, ist in Abhängigkeit der Verlegetiefe mit grundwasserhaltenden Maßnahmen zu rechnen. Eine Planumsdrainage ist einzuplanen, deren Einbau im Trassenverlauf jedoch in Abhängigkeit der Boden- und Witterungsverhältnisse festzulegen ist. Anfallendes Tagwasser ist während der Bauzeit über Drainagegräben, Pumpensümpfe und Schmutzwasserpumpen filterstabil zu fassen und kontrolliert abzuleiten.

Aufgrund der großen Wasserempfindlichkeit der bindigen Bodenmaterialien ist im Hinblick auf die Bearbeitbarkeit und die Tragfähigkeit des Erdplanums ein Zulaufen von Oberflächenwasser bauseits unbedingt zu verhindern. Es ist daher besonders auf eine sorgfältige Tagwasserhaltung zu achten, um die Zustandsform des Bodens nicht zu verschlechtern.

6.2 Ausführungsempfehlung / Baustraßen

Die Wasserempfindlichkeit der anstehenden bindigen Auffüllungen und Lößlehme führt wie bereits erwähnt bei Regenwasserzufuhr grundsätzlich zu starken Aufweichungen. Das Befahren des Auffüllungs-/Erdplanums mit schwerem Gerät (z.B. bei Baustraßen) und eine damit einhergehende dynamische Beanspruchung werden folglich zusätzlich zu einer Aufweichung des Bodens führen. Zur Erstellung eines befahrbaren Arbeitsplanums in der bindigen Auffüllung und dem Lehm ist daher zwingend eine mind. 0,3 m mächtige Schottertragschicht

auf 0,45 m verbessertem Boden oder eine mind. 0,5 m mächtige Schottertragschicht auf einem Geotextil (GRK 3) vorzusehen. Bei ungünstiger Witterung ist ggf. ein mehrmaliges Nacharbeiten einzuplanen.

Grundsätzlich wird empfohlen, freigelegte Flächen im Lehm unverzüglich mit einer Schotter- schicht bzw. mittels einer Bodenverbesserung durch Kalk-Zementmischung vor Witte- rungseinflüssen zu schützen.

6.3 Rückverfüllung / Verdichtungsanforderungen / Verdichtungskontrollen

6.3.1 Rückverfüllung / Wiedereinbau

In der Verfüllzone zwischen Leitungszone und Rohplanum (ca. 0,5 - 0,6 m unter späterer Oberkante der Verkehrsflächen) sollten im Bereich von Verkehrsflächen in der Regel grob- körnige Erdstoffe (z.B. bindigkeitsarme Steinerde) mit einem Anteil der Korngröße < 0,06 mm von weniger als 15 % verwendet werden.

Generell sind bei der Rückverfüllung größere Gesteinsbestandteile auszusortieren oder auf ein verdichtbares Maß zu zerkleinern. Das Größtkorn darf nicht größer als $\frac{2}{3}$ der Schüttla- genhöhe (30 cm) sein. Grundsätzlich sind für eine Rückverfüllung nicht geeignete Kompo- nenten (z.B. Wurzeln etc.) auszusortieren. Zum Wiedereinbau vorgesehener Erdaushub ist vor Witterungseinflüssen (u.a. Niederschläge), z. B. durch Abdecken mit Folie, zu schützen.

Die Wiedereinbaufähigkeit der beim Aushub anfallenden Bodenmaterialien ist wie folgt zu beurteilen:

Lößlehm

Aufgeweichte, bindige Böden eignen sich nicht für einen Wiedereinbau. Lehme in mindes- tens steifplastischer Konsistenz sind aufgrund ihrer Wasserempfindlichkeit für die Rückver- füllung ohne zusätzliche Maßnahmen nicht geeignet. Eine Rückverfüllung der bindigen Mate- rialien ist nur in Verbindung mit einer zusätzlichen Bodenverbesserung durch das Einarbei- ten von hydraulischem Bindemittel (Weißfeinkalk oder Mischbinder), z.B. mit einem geeigne- ten Mischlöffel oder Bodenfräse, möglich. Für eine Bodenverbesserung der Lehme sind er- fahrungsgemäß Bindemittelzugaben von 2 - 4 Gew.-% erforderlich.

Alternativ ist geeignetes Fremdmaterial zu verwenden.

6.3.2 Verdichtungsanforderungen / Verdichtungskontrollen

Die Grabenrückverfüllung hat in Lagen von maximal 0,3 m (Schütthöhe vor der Verdichtung) zu erfolgen. Das Einbaumaterial ist lagenweise mit einem mittelschwer wirkenden Verdichtungsgerät zu verdichten. Der Wiedereinbau der Bodenmaterialien ebenso wie sämtliche Überschüttungs- und Einbauarbeiten hat gemäß den Angaben in der ZTVE-StB und den Erläuterungen hierzu zu erfolgen.

In der Leitungszone ist ein Verdichtungsgrad von 97 % der Proctordichte und darüber in Abhängigkeit des Feinkornanteils der einzubauenden Bodenmaterialien ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} = 95\%$ bis $D_{Pr} = 97\%$ nachzuweisen. In Anlehnung an die ZTVE-StB ist der Verdichtungsgrad punktuell nachzuweisen. Danach sind für Eigenüberwachungsprüfungen bei Leitungsgräben mindestens 3 Prüfpunkte je 150 m Länge pro m Grabentiefe erforderlich (Methode M 3).

Die Verdichtungsüberprüfung kann neben den direkten Prüfverfahren, wie Proctorversuchen und Dichtebestimmungen auch in Kombination mit indirekten Prüfverfahren (statische Plattendruckversuche nach DIN 18134, dynamische Plattendruckversuche nach TP-BF StB Teil 8.3, Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2:2005) erfolgen. Diese Prüfverfahren zeichnen sich in der Regel durch eine sehr rasche Ausführbarkeit aus.

Die Fremdüberwachung kann durch die Geonorm GmbH erfolgen.

7. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN - STRASSENBAU

Der frostsichere Oberbau sollte entsprechend der Bauklassenzuordnung nach RStO 12 vorgenommen werden. Planungsseitig wird für das Untersuchungsgebiet die Belastungsklasse Bk0,3 gemäß RStO 12 angegeben.

Der natürliche Untergrund wird im Untersuchungsgebiet von bindigen Bodenmaterialien (Lößlehm) aufgebaut. Im östlichen Trassenbereich liegen mächtige, bindige Auffüllungen vor. Die RStO 12 (Tabelle 6) gibt für Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 die Dicke des frostsicheren Oberbaus für die Belastungsklasse **Bk3,2 bis Bk1,0 mit 60 cm** und der **Bk10 mit 65 cm** an.

Durch die Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse wie Frosteinwirkungszone, Lage der Gradienten, Lage der Trasse, Wasserverhältnisse und Ausführung der Randbereiche (Tabelle 7 der RStO) ergeben sich Mehr- oder Minderdicken, die seitens des Planers auf der Grundlage örtlicher Kenntnisse festzulegen sind.

weitere Randbedingungen aufgrund örtlicher Verhältnisse (nach RStO):

- die Frostempfindlichkeitsklasse F3
- Frosteinwirkungszone I ± 0,0 cm
- ungünstige Wasserverhältnisse, da teils Schichtwasser höher als 1,5 m unter Planum + 5,0 cm

Aus den vorstehenden Randbedingungen ist der erforderliche, frostsichere Oberbau gemäß RStO inklusive Mehr- und Minderdicken am Standort um 0,05 m zu erhöhen.

Auf dem Erd-/Auffüllungsplanum ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Erfahrungsgemäß werden die Anforderungen auf den bindigen Auffüllungs- und natürlichen Bodenmaterialien (Lößlehm) erfahrungsgemäß auch bei guten Witterungsbedingungen und mind. steifplastischer Konsistenz nicht erreicht. Bei Niederschlägen kann es zusätzlich zu einem Aufweichen der Materialien kommen.

Sofern die Werte nicht erreicht werden, ist eine Unterbauverstärkung aus z.B. Mineralgemisch (0/32 – 0/56) in einer Schichtstärke von mind. 0,2 m oder eine Bodenverbesserung mittels Bindemittel von mind. 0,4 m einzuplanen. Bei einer Bindemittelzugabe ist erfahrungsgemäß von 2 – 4 Gew.-% in Abhängigkeit der bindigen Anteile und des Wassergehalts des

Bodens auszugehen (entspricht ca. 36 – 72 kg/m³). Die erforderliche Zugabemenge muss im Vorfeld durch entsprechende bodenmechanische Versuche (u.a. Wassergehaltsbestimmungen) festgelegt werden. Generell wird empfohlen, die Verdichtungsleistung beim Einbau mit einem Verdichtungsgerät mit integrierter Verdichtungsanzeige flächenhaft zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Aufgrund der großen, unbehandelten Auffüllungsmächtigkeit unterhalb des überarbeiteten Auffüllungsmaterials verbleibt generell ein Risiko für Setzungsschäden.

Auf OK ungebundener Tragschicht ist gemäß RStO 12 ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 120$ bzw. 150 MN/m² nachzuweisen (in Abhängigkeit des gebundenen Oberbaus, siehe dazu Tafel 1 und 3, Zeile 1 der RStO 12). Schottertragschichten und Frostschutzschichten sind aus frostsicherem Schottermaterial der Körnung 0/45 oder 0/56 aufzubauen und lagenweise mit einem dynamisch wirkenden Verdichtungsgerät zu verdichten.

Als Prüfungsumfang ist auf dem Erdplanum und der Tragschicht alle 50 m je ein statischer Lastplattendruckversuch auszuführen. Es wird unbedingt die Ausführung von Probefeldern auf dem Erd- und Schotterplanum empfohlen.

Als Prüfmethode eignen sich statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134, nach Kalibrierung können auch dynamische Plattendruckversuche gemäß TP BF-StB² Teil 8.3 angewendet werden.

² Technische Prüfvorschriften für Böden und Fels im Straßenbau

8. ABFALLTECHNISCHE BEWERTUNG

8.1 Schwarzdecke

Im Rahmen der Außenarbeiten wurden von der vorhandenen Schwarzdecke Einzelproben entnommen und hinsichtlich ihres Gehaltes an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) im Feststoff labortechnisch untersucht (siehe Tabelle 3).

Die vollständigen Laborberichte sind dem Gutachten als Anlage 5 beigefügt. Die Analysen ergaben folgende Ergebnisse:

Tabelle 3 Ergebnisse der Laboranalyse – Asphaltproben

Probe	Entnahmetiefe [m]	Σ PAK nach EPA [mg/kg TS]	pechhaltig	Einstufung nach Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ ^{*)}	Verwertung	Abfallverzeichnisverordnung (AVV) – Nr.
RKS 1/1	0,00 – 0,08	2,0	nein	Z 1.1	Heiß- und Kaltmischverfahren	17 03 02 (Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen)
RKS 12/1	0,00 – 0,07	3,3	nein	Z 1.1	Heiß- und Kaltmischverfahren	17 03 02 (Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen)

^{*)} Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel, Abteilung staatliche Umweltämter, Stand 10. Dez. 2015

Die untersuchten Schwarzdeckenproben „RKS 1/1“ und „RKS 12/1“ sind nicht mit pechhaltigen Bestandteilen verunreinigt und können vor Ort im Kalt- und Heißmischverfahren wieder eingebaut werden.

Straßenaufbruchsmaterialien sollten vorrangig einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Auf die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01)“ wird hingewiesen.

8.2 Auffüllung und Boden

Von den erbohrten Auffüllungs- sowie den natürlichen Bodenmaterialien wurden insgesamt drei Mischproben erstellt und labortechnisch auf die Parameter der LAGA-Richtlinie 2004

analysiert. Zwei ausgewählte Proben wurden weiterhin auf die Ergänzungsparameter der hessischen Verfüllrichtlinie 2014 für den „unteren Verfüllbereich“ untersucht. Die Probenzusammenstellung kann der nachfolgenden Tabelle 4 entnommen werden.

Die abfalltechnische Bewertung der Analysen erfolgt auf Grundlage der Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden – Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel, Abteilung Staatliche Umweltämter vom Dezember 2015 sowie der hessischen Verfüllrichtlinie von 02/2014.

Die Analyseergebnisse sind mit den Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie sowie der hessischen Verfüllrichtlinie für den oberen und mittleren sowie teils des unteren Verfüllbereichs in den Tabellen 5a – 5f dargestellt. Die vollständigen Laborberichte sind dem Gutachten als Anlage 5 beigelegt.

Der Vergleich der in den Mischproben ermittelten Parametergehalte mit den entsprechenden Zuordnungswerten nach LAGA (Boden) und der hessischen Verfüllrichtlinie ergab folgende Ergebnisse:

Tabelle 4 Ergebnisse der Laboranalyse – Auffüllung und Boden

Probe / Material	Entnahmestelle / Entnahmetiefe [m unter GOK]	LAGA-Parameter (Feststoff)	LAGA-Parameter (Eluat)	Einstufung nach LAGA	Einstufung nach hess. Verfüllrlt.	Abfallverzeichnisverordnung (AVV) – Nr.
MP Auffüllung 1	RKS 1 (0,45 – 0,8) RKS 3 (0,15 – 0,5) RKS 4 (0,15 – 0,5) RKS 7 (0,2 – 0,55) RKS 9 (0,2 – 0,4) RKS 10 (0,25 – 0,55)	Cr, Cu, Ni	-	Z 1	> O, M, U = n. u.	17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen)
MP Auffüllung 2	RKS 8 (0,15 – 1,8) RKS 9 (0,4 – 1,1) RKS 10 (0,55 – 1,5) RKS 11 (0,1 – 1,1) RKS 12 (0,55 – 1,5)	TOC	-	Z 2	> O, M, > U	17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen)
MP Boden 1	RKS 2 (0,5 – 2,0) RKS 3 (0,5 – 1,6) RKS 5 (0,4 – 1,8) RKS 7 (0,55 – 2,0)	-	-	Z 0	O, M, U	17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen)

Zuordnungswerte nach LAGA-Richtlinie:

Z 0 (uneingeschränkter Einbau)
 Z 0* (Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen)
 Z 1 (eingeschränkter offener Einbau)
 Z 2 (eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen)

Zuordnungsbereiche der hess. Verfüllrichtlinie:

O – durchwurzelbare Bodenschicht
 (= oberer Verfüllbereich)
 M – mittlerer Verfüllbereich
 U – unterer Verfüllbereich

n. u. - nicht untersucht

In den untersuchten Auffüllungsmischproben wurden nach LAGA einstufigsrelevant erhöhte Gehalte an Schwermetallen (ua. Chrom, Kupfer, Nickel) sowie dem Gesamtkohlenstoff im Feststoff festgestellt. Das untersuchte Auffüllungsmaterial ist der LAGA-Zuordnungsklasse Z 1 und Z 2 zuzuordnen (siehe Tabelle 4). Im natürlichen Lößlehm (Mischprobe „MP Boden 1“) wurden keine einstufigsrelevant erhöhten Gehalte festgestellt. Dies führt zu einer Einstufung in die LAGA-Zuordnungsklasse Z 0.

Das Untersuchungsareal liegt in einem Heilquellenschutzgebiet Zone II und „B-neu, D, E“. Die untersuchten Auffüllungsmaterialien der LAGA-Zuordnungsklasse Z 1 und Z 2 dürfen vor Ort aus abfalltechnischer Sicht im Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau wieder eingebaut werden. Der erhöhte TOC-Gehalt ist aus abfalltechnischer Sicht zu vernachlässigen. Jedoch hat der Einbau von Material der LAGA-Zuordnungsklasse Z 2 erfahrungsgemäß in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden zu erfolgen. Das untersuchte Bodenmaterial der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0 kann uneingeschränkt vor Ort wieder eingebaut werden.

Bei einer Verwendung nach außerhalb sind die Wiedereinbaukriterien nach der LAGA-Richtlinie sowie bei einer Entsorgung grundsätzlich die Annahmekriterien der Entsorger und Deponien zu berücksichtigen.

Einstufung nach hessischer Verfüllrichtlinie: Alle untersuchten Auffüllungs- und Bodenmaterialien erfüllen die Vorgaben der Hessischen Verfüllrichtlinie 02/2014 für den mittleren Verfüllbereich (siehe Tabelle 4). Nur das untersuchte natürliche Bodenmaterial erfüllt weiterhin die Vorgaben der Hessischen Verfüllrichtlinie 02/2014 für den oberen und unteren Verfüllbereich. Eine Bewertung der Mischprobe „MP Auffüllung 1“ für den unteren Verfüllbereich erfolgte nicht.

Hinweis: Wir weisen darauf hin, dass aufgrund deponiespezifischer, abfalltechnischer Anordnungen der zuständigen Regierungspräsidien und den darin enthaltenen Annahmekriterien (abweichende Parametergrenzwerte) eine abweichende Einstufung bei der Annahmestelle möglich ist, was im Einzelfall zu Mehrkosten führen kann. Es sollte daher immer neben der abfalltechnischen Einstufung auch das Analyseergebnis mit allen Einzelparametern bei einer Ausschreibung / Preisabfrage berücksichtigt werden.

Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass die hier durchgeführte Probenahme aus dem Bohrgut der Rammkernsondierungen streng genommen nicht die Probenahmekriterien für

eine repräsentative Probennahme nach LAGA PN 98 erfüllt. Es ist daher nicht auszuschließen, dass aufgrund der Annahmekriterien einzelner Deponien, die hier vorliegenden Analysen für eine Entsorgung nicht ausreichen. Es können somit im Vorfeld oder zu Beginn der Erdarbeiten ergänzende Baggerschürfe zur erneuten Beprobung der Bodenmaterialien erforderlich werden.

9. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Das vorliegende Gutachten ist nach DIN 4020 formal als Geotechnischer Entwurfsbericht einzustufen. Im Hinblick auf die seit Juli 2012 geltende europäische Grundbaunormung ergeben sich hieraus weitere Planungspflichten sowie Kontrollpflichten für die Bauausführung (siehe auch DIN EN 1997-1:2009-09 (EC 7-1), Kapitel 2.8 und 4).

Nach Vorlage weiterer Planungsdetails ist die Verbindlichkeit der in dem vorliegenden Entwurfsbericht ausgearbeiteten Empfehlungen zu prüfen. Für konkrete Gründungsempfehlungen sind ggf. ergänzende Erkundungen auszuführen, welche dann insgesamt in einem weiteren Geotechnischen Bericht (Endplanung) zusammengefasst werden müssen. Für die Bauphase ergeben sich Kontrollpflichten, z.B. in Form von Verdichtungskontrollen und Baugrundabnahmen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Die Weitergabe des Gutachtens darf nur ungekürzt vorgenommen werden. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Geonorm GmbH

Gießen, den 23.08.2018

Norbert Weller

Dipl.- Geologe

Karsten Langguth

Dipl.- Geologe

Markus Riegels

Dipl.- Geologe (GF)

10. ANLAGEN

Anlage 1 Lageplan, M 1 : 1.000, mit Eintragung der Aufschlusspunkte

Anlage 2 Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile nach DIN ISO EN 14688-1:2011-06

Anlage 3 Braunkohleabbau in der Wetterau

Anlage 4 Protokolle zu den bodenmechanischen Laboruntersuchungen (Wassergehalt, Glühverlust, Kornverteilung, Zustandsgrenzen, Enslin-Versuch)

Anlage 5 Analysenprotokolle zu den untersuchten Schwarzdeckenproben sowie den Auffüllungs- und Bodenmischproben

Tabelle 5a:		Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Zuordnung nach Baumerkblatt* bzw. LAGA**				Datum: 16.08.2018		
Projekt:		Weckesheim, Erschließungsstraße Baugebiet				Projekt-Nr.: 201812152a1		
Parameter	LAGA - Zuordnungswerte			Analyseergebnisse/Zuordnung				
	Z 0	Sand	Z 2	MP Auffüllung 1	Z 1			
Arsen (As)	10,0	45,0	150,0	5,9	Z 0			
Blei (Pb)	40,0	210,0	700,0	4,8	Z 0			
Cadmium (Cd)	0,4	3,0	10,0	<0,1	Z 0			
Chrom ges. (Cr)	30,0	180,0	600,0	45,0	Z 1			
Kupfer (Cu)	20,0	120,0	400,0	24,0	Z 1			
Nickel (Ni)	15,0	150,0	500,0	71,0	Z 1			
Quecksilber (Hg)	0,1	1,5	5,0	<0,1	Z 0			
Zink (Zn)	60,0	450,0	1500,0	42,0	Z 0			
Thallium	0,4	2,1	7,0	<0,2	Z 0			
TOC (%)	0,5	1,5	5,0	0,2	Z 0			
EOX	1,0	3,0	10,0	<0,5	Z 0			
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	100,0	300,0	1000,0	<50,0	Z 0			
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	100,0	600,0	2000,0	<50,0	Z 0			
Σ BTEX - Aromate	1,0	1,0	1,0	<0,1	Z 0			
Σ LHKW	1,0	1,0	1,0	<0,5	Z 0			
Σ PCB	0,05	0,15	0,5	<0,005	Z 0			
Σ PAK (1), (2)	3,0	3,0	30,0	<0,01	Z 0			
Benzo(a)pyren	0,3	0,9	3,0	<0,01	Z 0			
Cyanide (gesamt)	1,0	3,0	10,0	<0,2	Z 0			

(1) 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste

(2) Einbau bis < 9,0 mg/kg nur bei hydrologisch günstigen Deckschichten

Z 0 = uneingeschränkter Einbau

Z 1 = offener eingeschränkter Einbau

Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

*: Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand: 10.12.2015

** : LAGA Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln 2004)

Tabelle 5b:	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Zuordnung nach Baumerkblatt* bzw. LAGA**	Datum: 16.08.2018
Projekt:	Weckesheim, Erschließungsstraße Baugebiet	Projekt-Nr.: 201812152a1

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte			Analyseergebnisse/Zuordnung						
	Lehm / Schluff			MP		MP				
	Z 0	Z 1	Z 2	Auffüllung 2	Z 2	Boden 1	Z 0			
Arsen (As)	15,0	45,0	150,0		11,0	Z 0	12,0	Z 0		
Blei (Pb)	70,0	210,0	700,0		11,0	Z 0	8,8	Z 0		
Cadmium (Cd)	1,0	3,0	10,0		<0,1	Z 0	<0,1	Z 0		
Chrom ges. (Cr)	60,0	180,0	600,0		120,0	Z 1	50,0	Z 0		
Kupfer (Cu)	40,0	120,0	400,0		34,0	Z 0	19,0	Z 0		
Nickel (Ni)	50,0	150,0	500,0		68,0	Z 1	39,0	Z 0		
Quecksilber (Hg)	0,5	1,5	5,0		<0,1	Z 0	<0,1	Z 0		
Zink (Zn)	150,0	450,0	1500,0		63,0	Z 0	49,0	Z 0		
Thallium	0,7	2,1	7,0		<0,2	Z 0	<0,2	Z 0		
TOC (%)	0,5	1,5	5,0		1,6	Z 2	0,33	Z 0		
EOX	1,0	3,0	10,0		<0,5	Z 0	<0,5	Z 0		
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	100,0	300,0	1000,0		<50,0	Z 0	<50,0	Z 0		
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	100,0	600,0	2000,0		<50,0	Z 0	<50,0	Z 0		
Σ BTEX - Aromate	1,0	1,0	1,0		<0,1	Z 0	<0,1	Z 0		
Σ LHKW	1,0	1,0	1,0		<0,5	Z 0	<0,5	Z 0		
Σ PCB	0,05	0,15	0,5		<0,005	Z 0	<0,005	Z 0		
Σ PAK (1), (2)	3,0	3,0	30,0		<0,01	Z 0	<0,01	Z 0		
Benzo(a)pyren	0,3	0,9	3,0		<0,01	Z 0	<0,01	Z 0		
Cyanide (gesamt)	-	3,0	10,0		<0,2	Z 0	<0,2	Z 0		

(1) 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste

(2) Einbau bis < 9,0 mg/kg nur bei hydrologisch günstigen Deckschichten

Z 0 = uneingeschränkter Einbau

Z 1 = offener eingeschränkter Einbau

Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

***: Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand: 10.12.2015**

**** : LAGA Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln 2004)**

Tabelle 5c: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Eluat (µg/l), Zuordnung nach Baumerkblatt* bzw. LAGA**					Datum: 16.08.2018					
Projekt: Weckesheim, Erschließungsstraße Baugebiet					Projekt-Nr.: 201812152a1					
Parameter	LAGA - Zuordnungswerte				Analyseergebnisse/Zuordnung					
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP Auffüllung 1	Z 0	MP Auffüllung 2	Z 0	MP Boden 1	Z 0
pH-Wert	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	8,1	Z 0	8,2	Z 0	8,1	Z 0
Elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	500,0	500,0	1000,0	1500,0	68,0	Z 0	170,0	Z 0	140,0	Z 0
Chlorid (mg/l)	10,0	10,0	20,0	30,0	<1,0	Z 0	2,1	Z 0	<1,0	Z 0
Sulfat (mg/l)	50,0	50,0	100,0	150,0	<2,0	Z 0	3,4	Z 0	2,5	Z 0
Arsen (As)	10,0	10,0	40,0	60,0	<2,5	Z 0	<2,5	Z 0	<2,5	Z 0
Blei (Pb)	20,0	40,0	100,0	200,0	<2,5	Z 0	<2,5	Z 0	<2,5	Z 0
Cadmium (Cd)	2,0	2,0	5,0	10,0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0
Chrom ges. (Cr)	15,0	30,0	75,0	150,0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0
Kupfer (Cu)	50,0	50,0	150,0	300,0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0
Nickel (Ni)	40,0	50,0	150,0	200,0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0
Quecksilber (Hg)	0,2	0,2	1,0	2,0	<0,05	Z 0	<0,05	Z 0	<0,05	Z 0
Zink (Zn)	100,0	100,0	300,0	600,0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0
Thallium (Tl)	<1,0	1,0	3,0	5,0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0
Cyanid (gesamt) (1)	<10,0	10,0	50,0	100,0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0
Phenol-Index	<10,0	10,0	50,0	100,0	<8,0	Z 0	<8,0	Z 0	<8,0	Z 0

(1) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l möglich, wenn Anteil leicht freisetzbarer Cyanide < 50 µg/l

Z 0 = uneingeschränkter Einbau

Z 1 = offener eingeschränkter Einbau

Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

*: Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand: 10.12.2015

** : LAGA Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln 2004)

Tabelle 5d: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Abgleich mit Grenzwerten der hess. Verfüllrichtlinie 2014* Datum: 16.08.2018

Projekt: Weckesheim, Erschließungsstraße Baugebiet Projekt-Nr.: 201812152a1

Parameter	Grenzwerte			MP Auffüllung 1		Analysenergebnisse/Bewertung			
	Oberer Verfüllbereich (Tab. 1)	Mittlerer Verfüllbereich Außerhalb WSG + HQS Innerhalb WSG IIIB, HQS B + III/2 (Tab. 2)	Unterer Verfüllbereich Mittlerer Verfüllbereich innerhalb WSG III und IIA (Tab. 3)	Sand	>GW-T1/T3				
Bodenart ▶	Sand	Sand	Sand	Sand					
Arsen (As)	10,0	15,0	10,0	5,9	k. Ü.				
Blei (Pb)	40,0	140,0	40,0	4,8	k. Ü.				
Cadmium (Cd)	0,4	1,0	0,4	<0,1	k. Ü.				
Chrom ges. (Cr)	30,0	120,0	30,0	45,0	>GW-T1/T3				
Kupfer (Cu)	20,0	80,0	20,0	24,0	>GW-T1/T3				
Nickel (Ni)	15,0	100,0	15,0	71,0	>GW-T1/T3				
Quecksilber (Hg)	0,1	1,0	0,1	<0,1	k. Ü.				
Zink (Zn)	60,0	300,0	60,0	42,0	k. Ü.				
Thallium (Tl)	0,4	0,7	0,4	<0,2	k. Ü.				
EOX	-	-	1,0	<0,5	k. Ü.				
Kohlenwasserstoffe ⁽¹⁾	-	-	100,0	<50,0	k. Ü.				
Σ PAK ⁽¹⁾⁽²⁾	3,0	3,0	3,0	<0,01	k. Ü.				
Benzo(a)pyren (BaP) ⁽¹⁾	0,3	0,6	0,3	<0,01	k. Ü.				
Σ PCB ⁽¹⁾	0,05	0,1	0,05	<0,005	k. Ü.				
Σ BTEX - Aromate ⁽¹⁾	-	-	1,0	<0,1	k. Ü.				
Σ LHKW ⁽¹⁾	-	-	1,0	<0,5	k. Ü.				

(1) Humusgehalt <8%.

(2) 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste

* Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen; MUKLV Wiesbaden, 17.02.2014

k. Ü. = keine Überschreitung

n.b. = nicht bestimmt (nicht analysiert)

>GW-T1 = Überschreitung des Grenzwertes der Tabelle 1

>GW-T1/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1 und 3

>GW-T1/T2/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1, 2 und 3

Tabelle 5e: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Abgleich mit Grenzwerten der hess. Verfüllrichtlinie 2014*				Datum: 16.08.2018					
Projekt: Weckesheim, Erschließungsstraße Baugebiet				Projekt-Nr.: 201812152a1					
Parameter	Grenzwerte			Analyseergebnisse/Bewertung					
	Oberer Verfüllbereich (Tab. 1)	Mittlerer Verfüllbereich Außerhalb WSG + HQS Innerhalb WSG III B, HQS B + III/2 (Tab. 2)	Unterer Verfüllbereich Mittlerer Verfüllbereich innerhalb WSG III und IIA (Tab. 3)	MP Auffüllung 2		MP Boden 1			
Bodenart ▶	Lehm	Lehm	Lehm	Lehm	>GW-T1/T3	Lehm	k. Ü.	Lehm	
Arsen (As)	15,0	15,0	15,0	11,0	k. Ü.	12,0	k. Ü.		
Blei (Pb)	70,0	140,0	70,0	11,0	k. Ü.	8,8	k. Ü.		
Cadmium (Cd)	1,0	1,0	1,0	<0,1	k. Ü.	<0,1	k. Ü.		
Chrom ges. (Cr)	60,0	120,0	60,0	120,0	>GW-T1/T3	50,0	k. Ü.		
Kupfer (Cu)	40,0	80,0	40,0	34,0	k. Ü.	19,0	k. Ü.		
Nickel (Ni)	50,0	100,0	50,0	68,0	>GW-T1/T3	39,0	k. Ü.		
Quecksilber (Hg)	0,5	1,0	0,5	<0,1	k. Ü.	<0,1	k. Ü.		
Zink (Zn)	150,0	300,0	150,0	63,0	k. Ü.	49,0	k. Ü.		
Thallium (Tl)	0,7	0,7	0,7	<0,2	k. Ü.	<0,2	k. Ü.		
EOX	-	-	1,0	<0,5	k. Ü.	<0,5	k. Ü.		
Kohlenwasserstoffe ⁽¹⁾	-	-	100,0	<50,0	k. Ü.	<50,0	k. Ü.		
Σ PAK ⁽¹⁾⁽²⁾	3,0	3,0	3,0	<0,01	k. Ü.	<0,01	k. Ü.		
Benzo(a)pyren (BaP) ⁽¹⁾	0,3	0,6	0,3	<0,01	k. Ü.	<0,01	k. Ü.		
Σ PCB ⁽¹⁾	0,05	0,1	0,05	<0,005	k. Ü.	<0,005	k. Ü.		
Σ BTEX - Aromate ⁽¹⁾	-	-	1,0	<0,1	k. Ü.	<0,1	k. Ü.		
Σ LHKW ⁽¹⁾	-	-	1,0	<0,5	k. Ü.	<0,5	k. Ü.		

(1) Humusgehalt <8%.

(2) 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste

*** Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch
in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen; MUKLV Wiesbaden, 17.02.2014**

k. Ü. = keine Überschreitung

n.b. = nicht bestimmt (nicht analysiert)

>GW-T3 = Überschreitung des Grenzwertes der Tabelle 3

>GW-T1/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1 und 3

>GW-T1/T2/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1, 2 und 3

Parameter		Grenzwerte		Analysergebnisse/Bewertung					
		Mittlerer Verfüllbereich Außerhalb WSG + HGS Innerhalb WSG III, HGS B + III/2 (Tab. 2)	Unterer Verfüllbereich Mittlerer Verfüllbereich innerhalb WSG III und IIIA (Tab. 3)	MP Auffüllung 1	ohne Tab. 3 k. Ü.	MP Auffüllung 2	k. Ü.	MP Boden 1	k. Ü.
pH-Wert		6,5-9	-	8,1	k. Ü.	8,2	k. Ü.	8,1	k. Ü.
Elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)		<500	-	68,0	k. Ü.	170,0	k. Ü.	140,0	k. Ü.
Chlorid (mg/l)		250,0	250,0	<1,0	k. Ü.	11,0	k. Ü.	<1,0	k. Ü.
Sulfat (mg/l) ⁽¹⁾		250,0	250,0	<2,0	k. Ü.	13,0	k. Ü.	10,0	k. Ü.
Arsen (As)		10,0	10,0	<2,5	k. Ü.	<2,5	k. Ü.	<2,5	k. Ü.
Blei (Pb)		40,0	7,0	<2,5	k. Ü.	<2,5	k. Ü.	<2,5	k. Ü.
Cadmium (Cd)		2,0	0,5	<0,5	k. Ü.	<0,5	k. Ü.	<0,5	k. Ü.
Chrom ges. (Cr) ⁽²⁾		30,0	7,0	<5,0	k. Ü.	<5,0	k. Ü.	<5,0	k. Ü.
Kupfer (Cu)		50,0	14,0	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.
Nickel (Ni)		50,0	14,0	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.
Quecksilber (Hg)		0,2	0,2	<0,05	k. Ü.	<0,05	k. Ü.	<0,05	k. Ü.
Zink (Zn)		100,0	58,0	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.
Thallium (Tl)		1,0	0,8	<0,5	k. Ü.	<0,5	k. Ü.	<0,5	k. Ü.
Antimon		-	5,0			3,5	k. Ü.	3,1	k. Ü.
Ammonium (mg/l)		-	0,5			<0,02	k. Ü.	<20,0	k. Ü.
Barium		-	340,0			<50,0	k. Ü.	<50,0	k. Ü.
Bor		-	740,0			42,0	k. Ü.	47,0	k. Ü.
Kobalt		-	8,0			<5,0	k. Ü.	<5,0	k. Ü.
Molybdän		-	35,0			<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.
Nitrat (mg/l)		-	50,0			2,0	k. Ü.	4,1	k. Ü.
Selen		-	7,0			<2,0	k. Ü.	<2,0	k. Ü.
Vanadium		-	4,0			<2,0	k. Ü.	<2,0	k. Ü.
Cyanid ges. ⁽⁴⁾		10,0	5,0	<5,0	k. Ü.	<5,0	k. Ü.	<5,0	k. Ü.
Fluorid		-	750,0			300,0	k. Ü.	450,0	k. Ü.
Σ PAK ⁽³⁾		-	0,2			<0,01	k. Ü.	0,044	k. Ü.
Anthracen			0,01			<0,01	k. Ü.	<0,01	k. Ü.
Benzo(a)pyren			0,01			<0,01	k. Ü.	<0,01	k. Ü.
Dibenzo(a,h)anthracen			0,01			<0,01	k. Ü.	<0,01	k. Ü.
Benzo(b)fluoranthren			0,025			<0,01	k. Ü.	<0,01	k. Ü.
Benzo(k)fluoranthren			0,025			<0,01	k. Ü.	<0,01	k. Ü.
Benzo(g,h,i)perylene			0,025			<0,01	k. Ü.	<0,01	k. Ü.
Fluoranthren			0,025			<0,01	k. Ü.	<0,01	k. Ü.
Indeno(1,2,3,c,d)pyren			0,025			<0,01	k. Ü.	<0,01	k. Ü.
Σ Naphthalin u. Methyl-naphthaline		-	1,0			0,22	k. Ü.	0,074	k. Ü.
Σ PCB		-	0,01			<0,01	k. Ü.	<0,01	k. Ü.
Phenol-Index		10,0	8,0	<8,0	k. Ü.	<8,0	k. Ü.	<8,0	k. Ü.

⁽¹⁾ gilt nicht für Bauschutt und Straßenaufbruch

⁽²⁾ Ist Chrom VI auszuschließen, kann der Wert der Trinkwasserverordnung von 50 µg/l verwendet werden.

⁽³⁾ Summe PAK ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline

⁽⁴⁾ Tab. 3b: Liegt kein freies Cyanid vor, gilt als Grenzwert der Wert der Trinkwasserverordnung von 50 µg/l

k. Ü. = keine Überschreitung

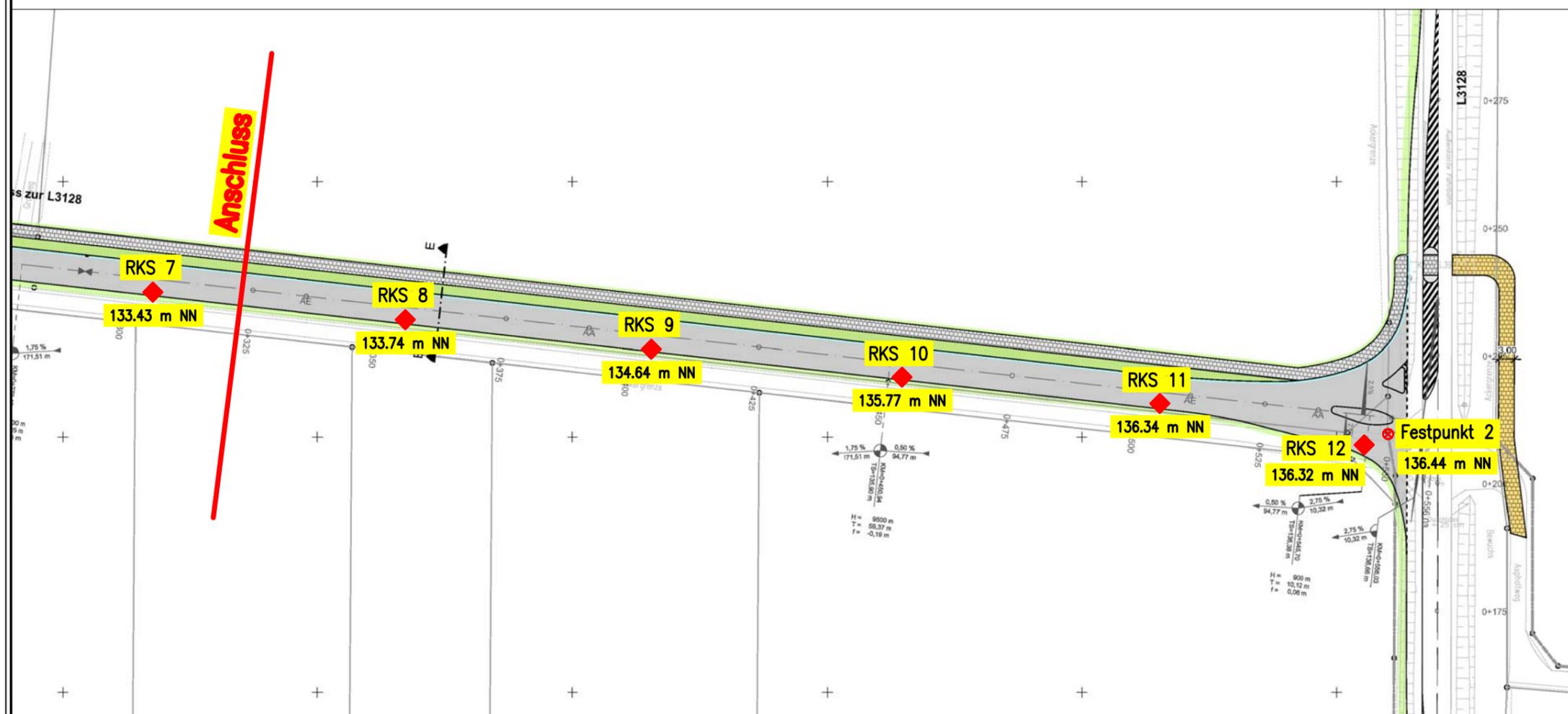
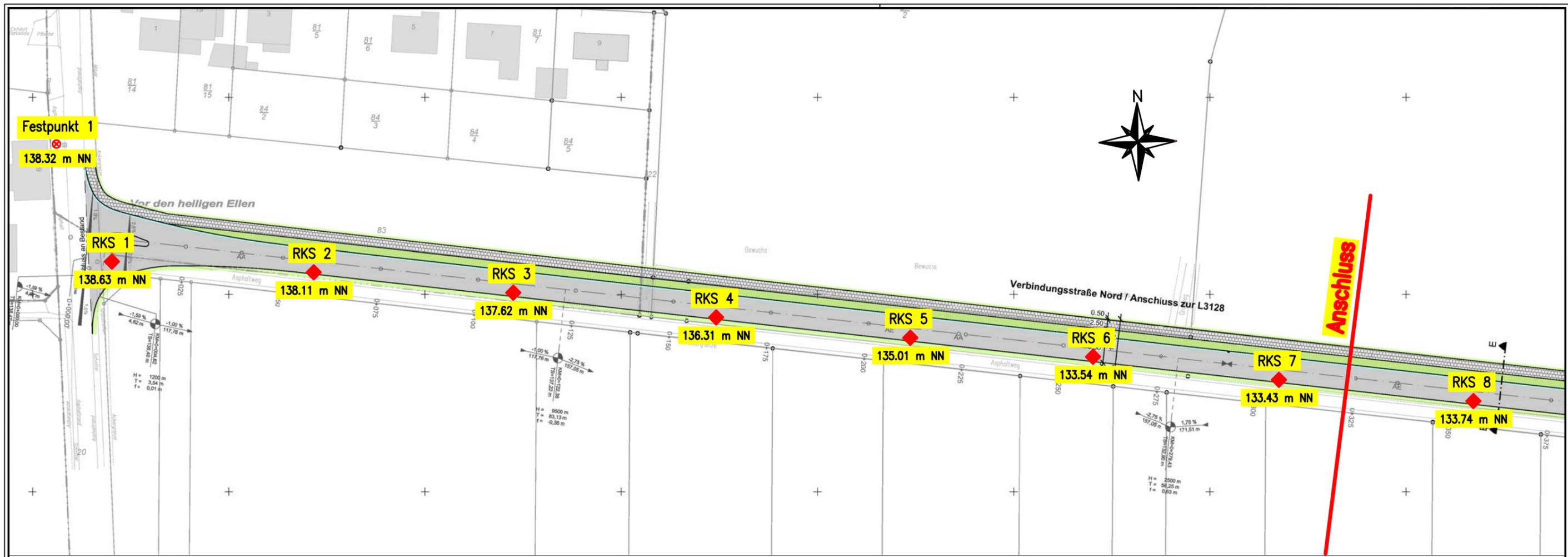
n.b. = nicht bestimmt (nicht analysiert)

>GW-T2 = Überschreitung des Grenzwertes der Tabelle 2

>GW-T3 = Überschreitung des Grenzwertes der Tabelle 3

>GW-T2/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1 und 2

* Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen; MUKLV Wiesbaden, 17.02.2014



LEGENDE

◆ Rammkernsondierung mit Höhenwert

Geonorm

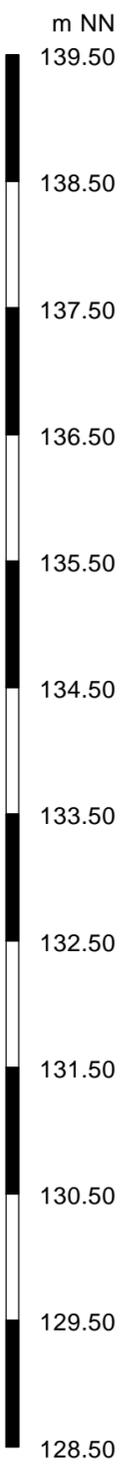
Ursulum 18 35396 Gießen Tel. 0641/94360-0 Fax 94360-40

Lageplan mit Eintragung der Bohrpunkte

Projekt: Reichelsheim-Weckesheim, Erschließungsstraße Baugebiet

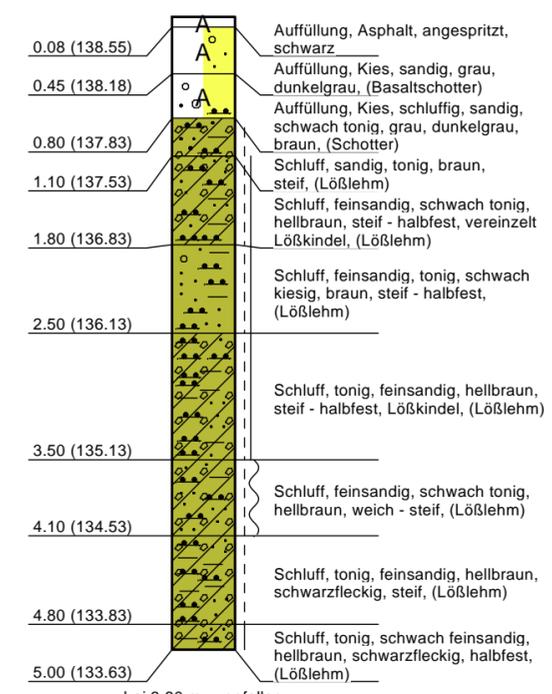
Projekt-Nr.: 2018 12152 a 1

gezeichnet:	30.05.2018	K. Heine
geprüft:		
Maßstab:	1 : 1.000	Anlage 1



RKS 1

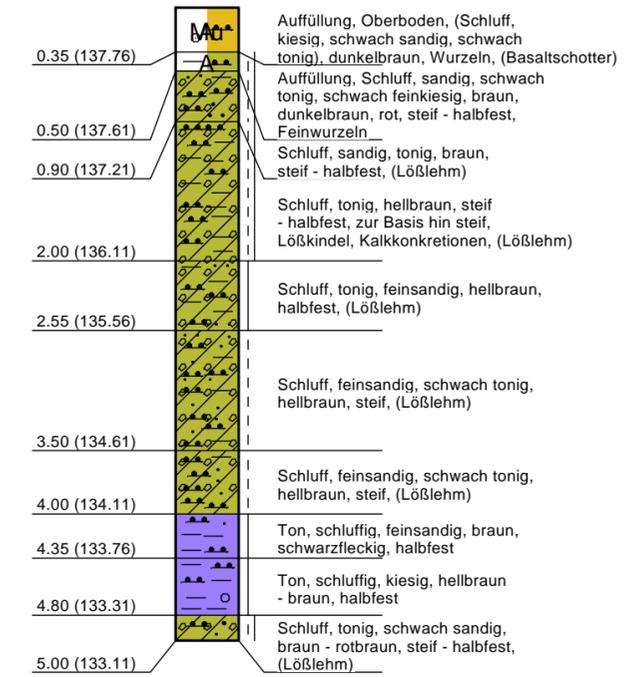
138.63 m NN



bei 3.60 m zugefallen

RKS 2

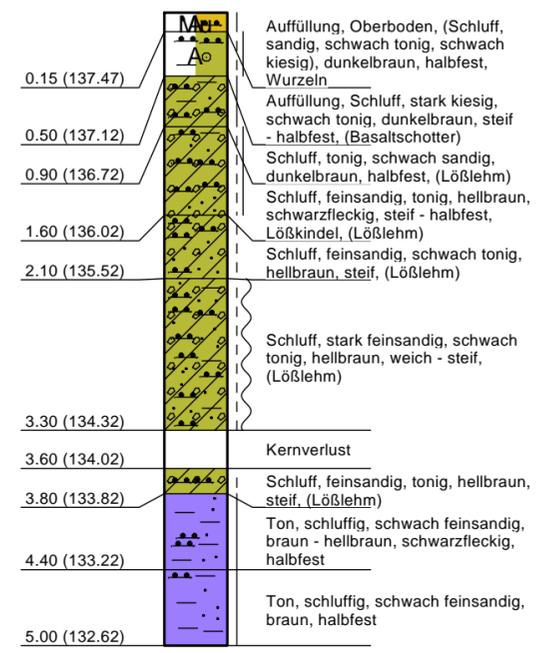
138.11 m NN



bei 4.80 m zugefallen

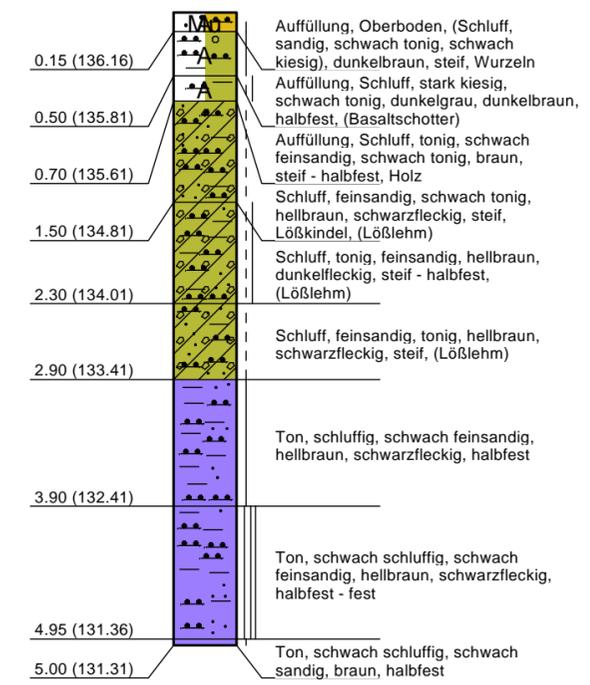
RKS 3

137.62 m NN



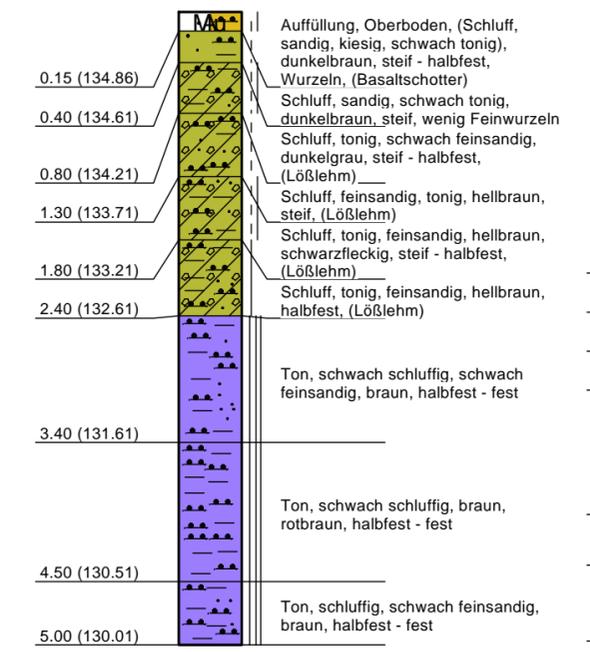
RKS 4

136.31 m NN



RKS 5

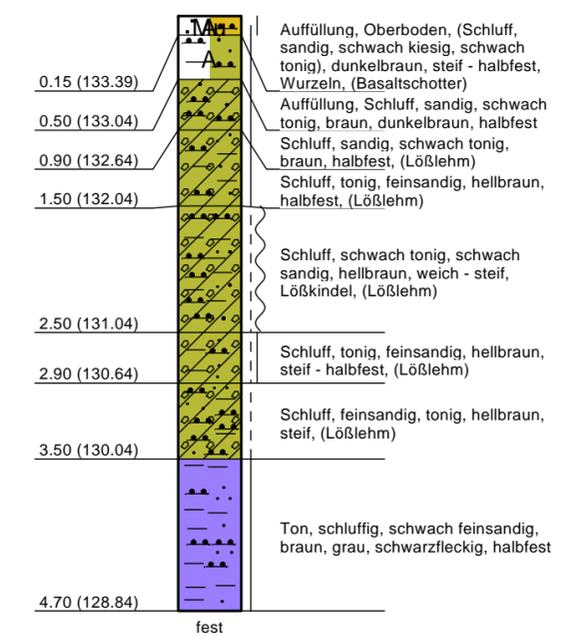
135.01 m NN



bei 4.90 m zugefallen

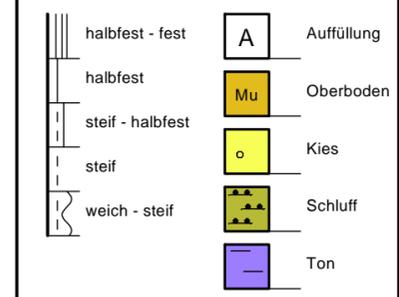
RKS 6

133.54 m NN

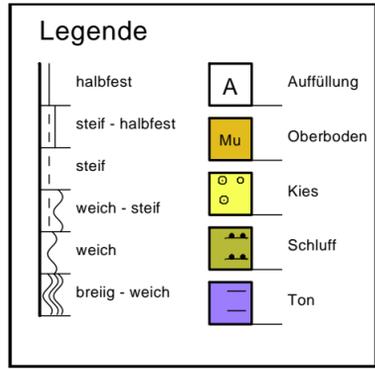
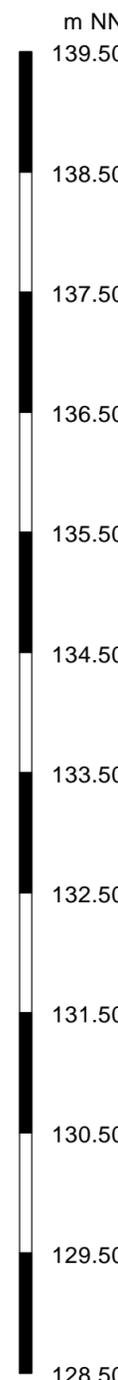


fest

Legende

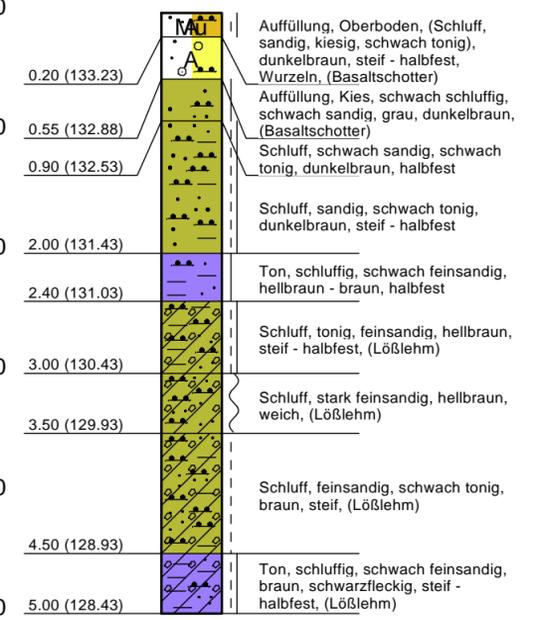


Geonorm Ursulum 18 35396 Gießen Tel.: 0641/94360-0 Fax: 0641/94360-40	Projekt: Reichelsheim-Weckesheim, Erschließungsstraße Baugebiet "Am Heiligen Stein" Projekt-Nr.: 2018 12152 a 1	gezeichnet: 30.05.2018 K. Heine geprüft:	Maßstab 1 : 50 Sp-Nr.: 12152a1_1 Anlage 2
--	--	---	--



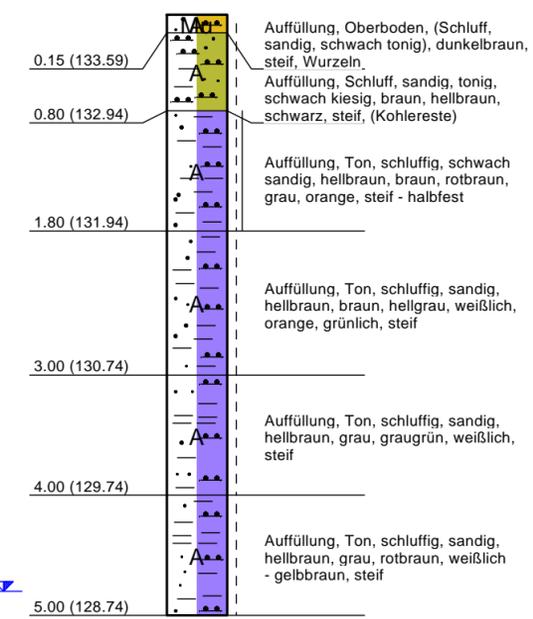
RKS 7

133.43 m NN



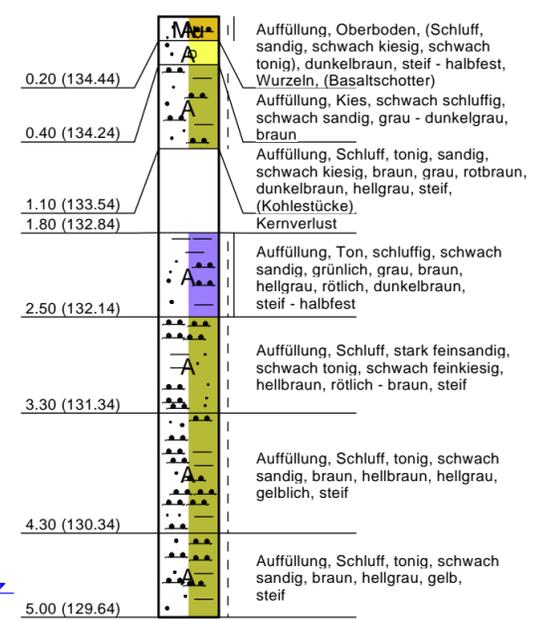
RKS 8

133.74 m NN



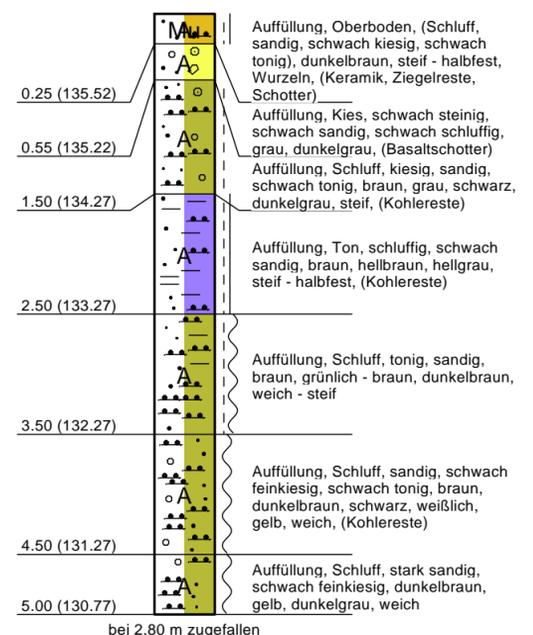
RKS 9

134.64 m NN



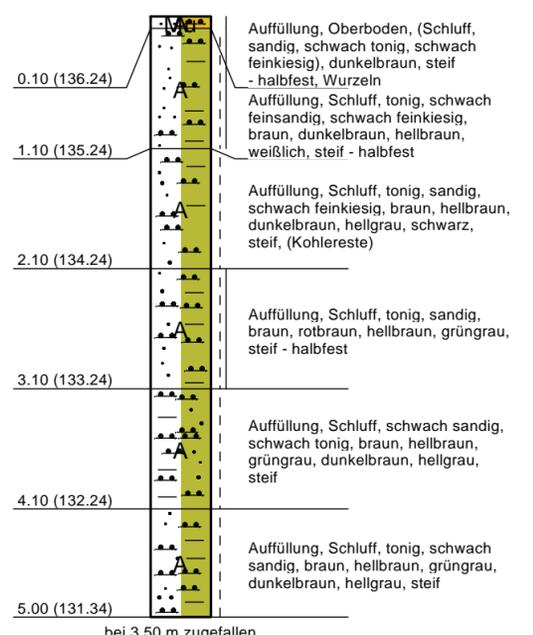
RKS 10

135.77 m NN



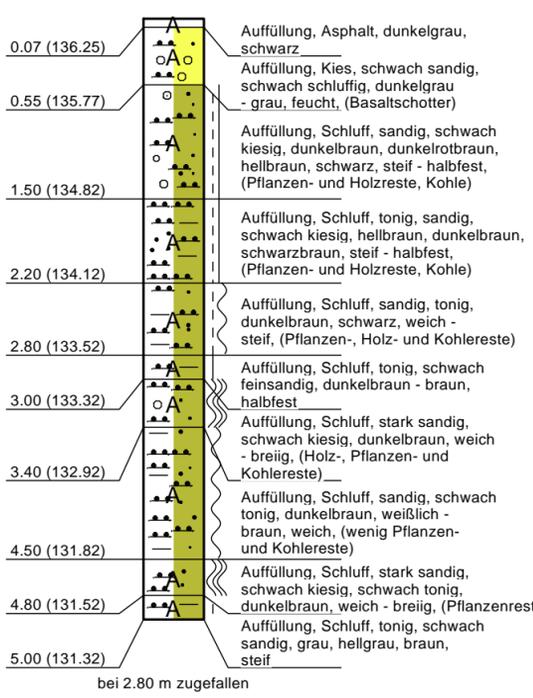
RKS 11

136.34 m NN



RKS 12

136.32 m NN



4.80 (128.94) (25.05.2018)

4.80 (129.84) (25.05.2018)

1.80 (134.52) (28.05.2018)
1.90 (134.42) (28.05.2018)

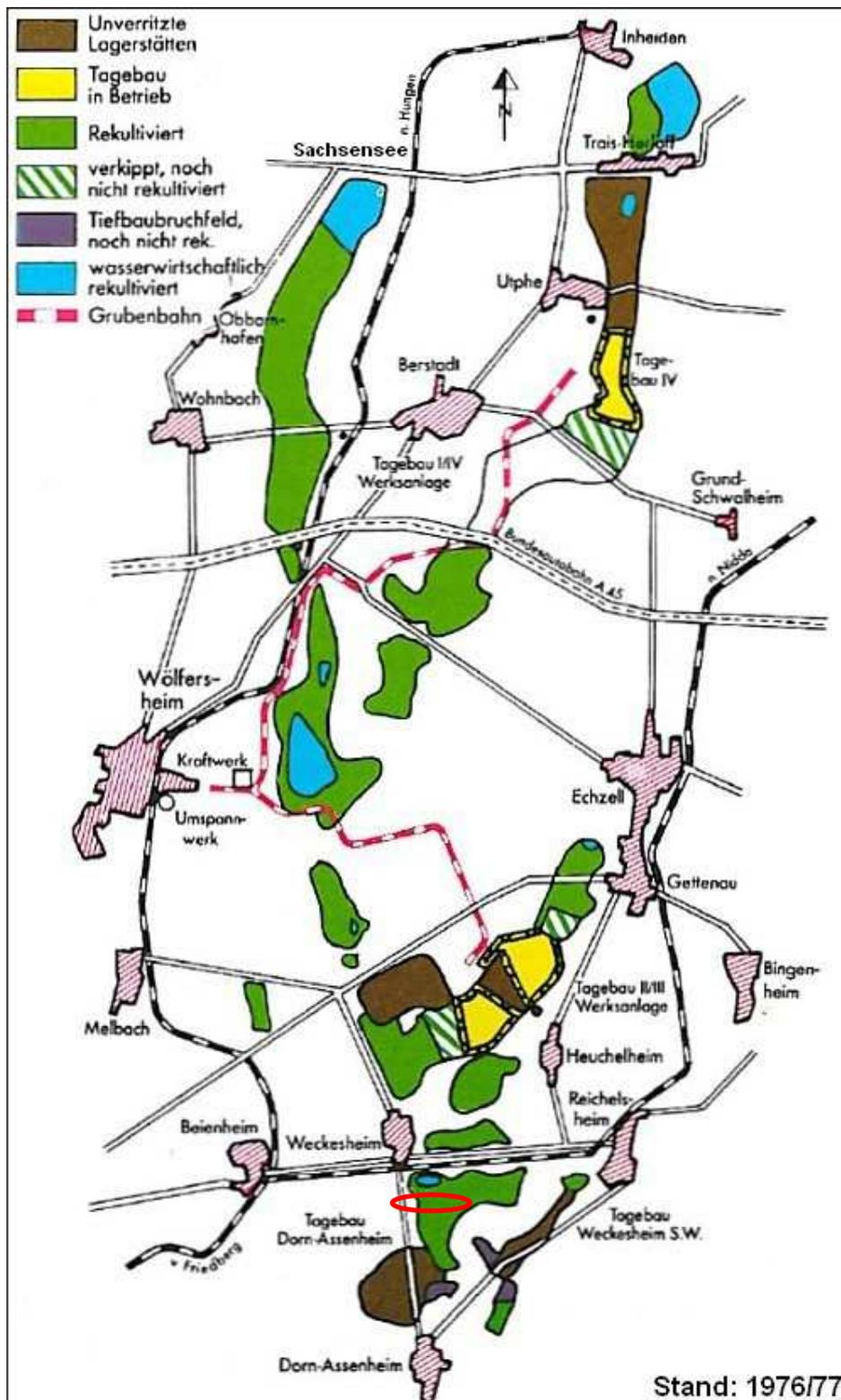
Geonorm
Ursulum 18
35396 Gießen
Tel.: 0641/94360-0
Fax: 0641/94360-40

Projekt: Reichelsheim-Weckesheim,
Erschließungsstraße
Baugebiet "Am Heiligen Stein"
Projekt-Nr.: 2018 12152 a 1

gezeichnet:	30.05.2018	K. Heine
geprüft:		
Sp-Nr.: 12152a1_2	Anlage 2	Maßstab 1 : 50

Anlage 3

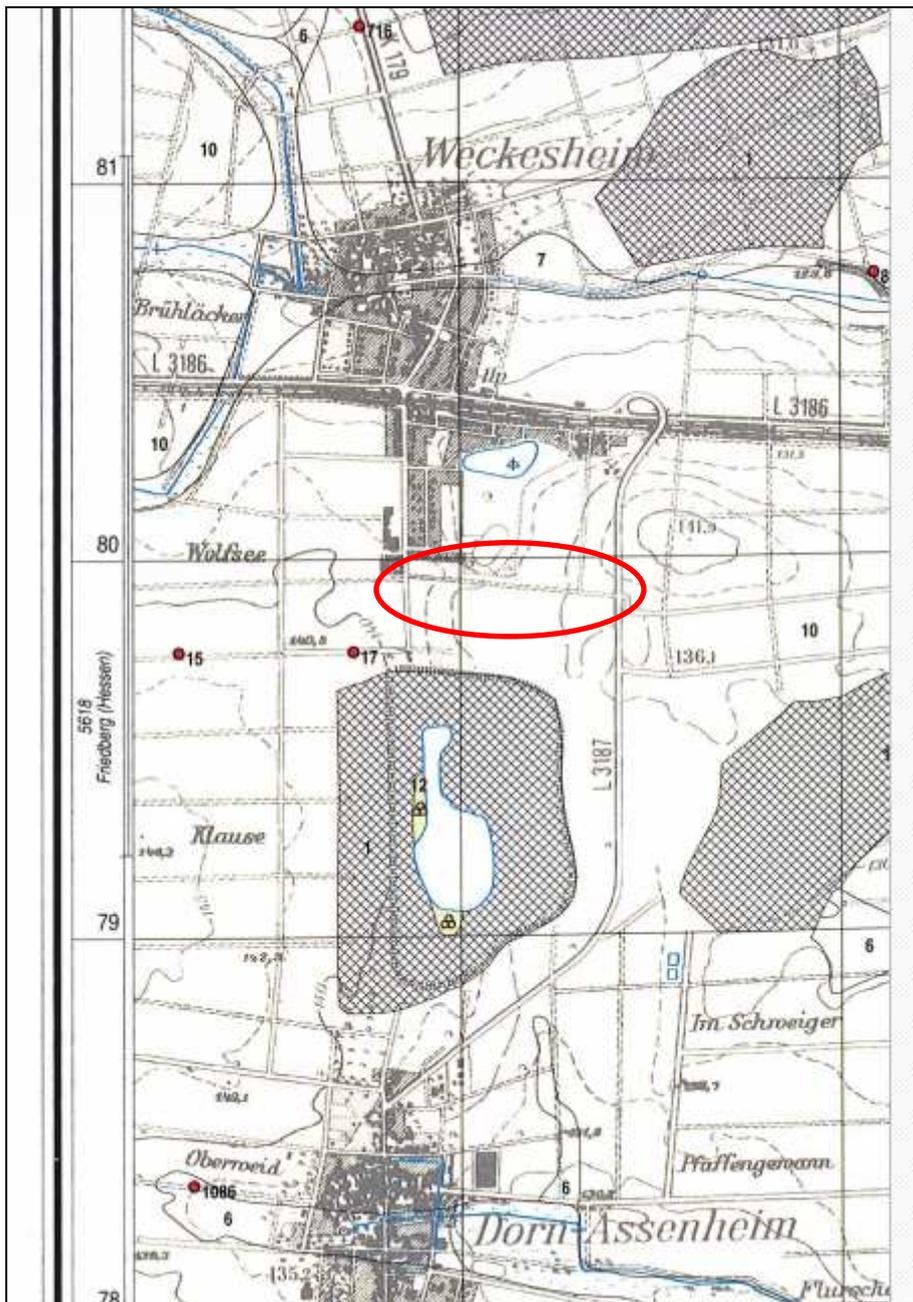
Braunkohleabbau in der Wetterau



Quelle: www.alexanderhitz.de/geschichte_braunkohle_tagebau_karte.html

 Lage des Untersuchungsareals

Ausschnitt aus der Geologischen Karte, Blatt 5619 Staden, mit Legende



Künstliche Aufschüttung bzw. Auffüllung	Abram, Gesteinsschutt, z.T. Bauschutt, Müll	
Niedermoor	Auensediment mit Einlagerungen von Niedermoorart	
Auenton	Ton, humos, schwarzbraun	

Lage des Untersuchungsareals

Bestimmung des Wassergehalts durch Ofentrocknung (DIN 18121 Teil1)



Projekt: Weckesheim, Erschließungsstraße Baugebiet

Entnahme am: 25.05.2018

Projekt-Nr.: 2018 12152a1

durch: Ma

Bearbeiter: RH / VS

Datum: 13.06.2018

Probenbezeichnung	2 / 3	2 / 4	4 / 4	5 / 3	6 / 5	7 / 4	
Entnahmetiefe unter GOK	0,5 - 0,9	0,9 - 2,0	0,7 - 1,5	0,4 - 0,8	1,5 - 2,5	0,9 - 2,0	m
Behälter Nr.							
Feuchte Probe+Behälter (1)	449,62	303,76	240,78	286,60	354,14	241,37	g
Trockene Probe+Behälter (2)	388,91	270,34	213,11	250,19	303,06	191,72	g
Behälter (3)	130,64	88,03	76,79	85,41	87,16	63,26	g
Wasser (4) = (1 - 2)	60,71	33,42	27,67	36,41	51,08	49,65	g
Trockene Probe (5) = (2 - 3)	258,27	182,31	136,32	164,78	215,90	128,46	g
Wassergehalt % = (4/5 x 100)	23,5	18,3	20,3	22,1	23,7	38,7	%
Konsistenz nach Feldansprache	steif - halbfest	steif - halbfest	steif	steif - halbfest	weich - steif	steif - halbfest	

Probenbezeichnung							
Entnahmetiefe unter GOK							m
Behälter Nr.							
Feuchte Probe+Behälter (1)							g
Trockene Probe+Behälter (2)							g
Behälter (3)							g
Wasser (4) = (1 - 2)							g
Trockene Probe (5) = (2 - 3)							g
Wassergehalt % = (4/5 x 100)							%
Konsistenz nach Feldansprache							

Bestimmung des Glühverlustes gemäß DIN 18128



Projekt: Weckesheim, Erschließungsstraße

Entnahme am: 25.05.2018

Projekt-Nr.: 201812152a1

durch: Ma

Bearbeiter: RH

Datum: 13.06.2018

Proben Nr: RKS 2 / 3

Probenbezeichnung		1	2	3	
Masse d. ungeglühten Probe m. Behälter	$m_d + m_B$	23,95	27,70	28,52	g
Masse d. geglühten Probe m. Behälter	$m_{gl} + m_B$	23,52	27,20	27,95	g
Masse des Behälters	m_B	15,19	18,27	17,19	g
Massenverlust	$\Delta m_{gl} = (m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$	0,43	0,50	0,57	g
Trockenmasse d. Bodens v. d. Glühen	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	8,76	9,43	11,33	g
Glühverlust	$V_{gl} = \Delta m_{gl} / m_d$	4,91	5,30	5,03	%
Glühverlust: Mittelwert	V_{gl}	5,08			%

Proben Nr: RKS 5 / 3

Probenbezeichnung		1	2	3	
Masse d. ungeglühten Probe m. Behälter	$m_d + m_B$	32,68	32,99	35,48	g
Masse d. geglühten Probe m. Behälter	$m_{gl} + m_B$	32,13	32,42	34,72	g
Masse des Behälters	m_B	19,12	19,38	18,33	g
Massenverlust	$\Delta m_{gl} = (m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$	0,55	0,57	0,76	g
Trockenmasse d. Bodens v. d. Glühen	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	13,56	13,61	17,15	g
Glühverlust	$V_{gl} = \Delta m_{gl} / m_d$	4,06	4,19	4,43	%
Glühverlust: Mittelwert	V_{gl}	4,23			%

Körnungslinie

Weckesheim

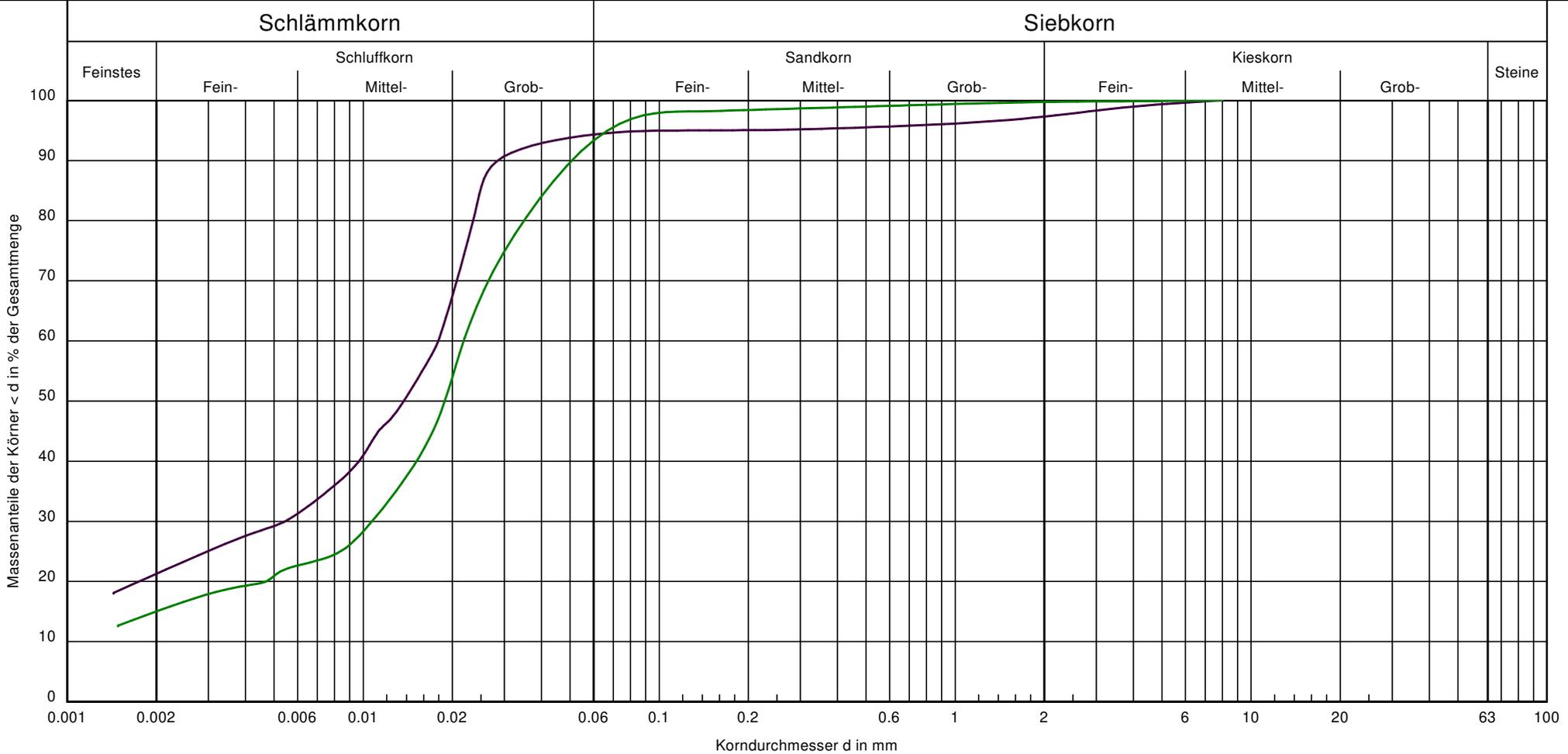
Erschließungsstraße Baugebiet

Prüfungsnummer: 2018 12152a1

Probe entnommen am: 25.05.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- / Schlämmanalyse



Bezeichnung:		
Bodenart:	U, t	U, t, s'
Tiefe:	0,9 - 2,0 m	1,5 - 2,5 m
k [m/s] (Mallet & Paquant):	$1.6 \cdot 10^{-9}$	$1.6 \cdot 10^{-8}$
Entnahmestelle:	2 / 4	6 / 5
U/Cc	-/-	-/-
T/U/S/G [%]:	21.3/73.2/2.9/2.7	15.0/79.1/5.7/0.3
Frostsicherheit:	-	-

Bemerkungen:

Bericht:
 Anlage:
 4

Bestimmung der Zustandsgrenzen

(Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN 18122, Teil 1

Prüfungs-Nr.: 12152a1 Bauvorhaben: _____

Weckesheim, Erschließungsstraße

Ausgef. durch: RH Datum: 13.06.2018

Entnahmestelle: RKS 4 / 4

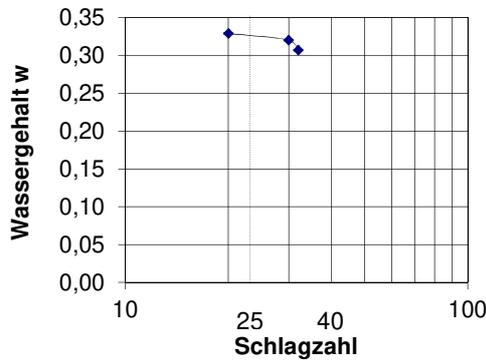
Tiefe: 0,7 - 1,5 m

Bodenart: Schluff, feinsandig, schw. tonig

Art d. Entnahme: gestört

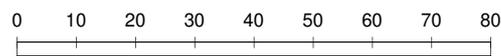
Entnahme am: 25.05.18 durch: Ma

Behälter Nr.	Fließgrenze			Ausrollgrenze	
Zahl der Schläge (Mittel aus 3 Versuchen)	20	30	32		
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	79,53	83,25	87,43	93,38	99,02
Trock. Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	73,91	76,51	80,14	90,59	94,98
Behälter m_B [g]	56,84	55,48	56,41	76,60	75,21
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]	5,62	6,74	7,29	2,79	4,04
Trockene Probe m_d [g]	17,07	21,03	23,73	13,99	19,77
Wassergehalt $w = m_w/m_d$	0,329	0,320	0,307	0,199	0,204
Fließgrenze (rechn.) w_L [%]	0,319	0,329	0,318		



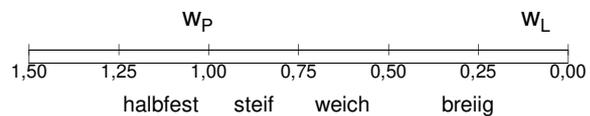
Wassergehalt w [%] = 20,3
 Fließgrenze w_L [%] = 32,2
 Ausrollgrenze w_P [%] = 20,2

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)



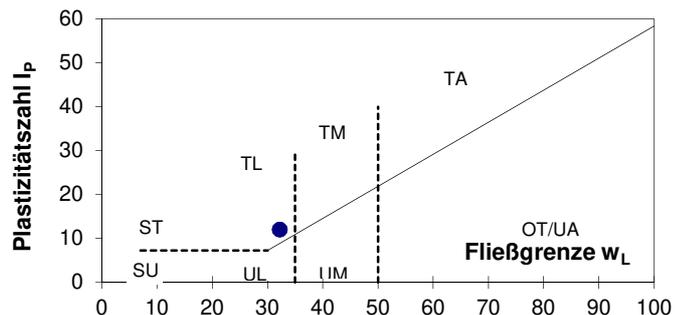
Plastizitätszahl I_P [%] = $w_L - w_P =$ 12,0
 Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P =$ 0,99
 Schrumpfgrenze W_S [%] = $w_L - 1,25 \times I_P =$ 17,2

Zustandsform



Bemerkungen:
 verwendeter Exponent zur Fließgrenzen-
 ermittlung = 0,14

geprüft:



Bestimmung der Wasseraufnahmefähigkeit und des Wasserbindegrades mit dem Enslin-Gerät (DIN 18132-A)					
Projekt: Weckesheim, Erschließungsstraße			Datum: 14.06.2018		
Projekt-Nr.: 201812152a1			Bearbeiter: RH		
Legende:					
G1= Feuchte Probe + Behälter	G2= Trockene Probe + Behälter	Gb= Gewicht Behälter	Gw= Gewicht Wasser (G1-G2)	Gt= Trockene Probe (G2-Gb)	W= Wassergehalt (Gw/Gt x 100)
Wasserbindegrad Wbg =		< 25%	25-45%	45-65%	65-80%
Konsistenzzahl Ic =		> 1	1 - 0,75	0,75 - 0,5	0,5 - 0,25
Konsistenz =		halbfest	steif	weich	breiig
Bestimmung Wassergehalt		Bestimmung Wasseraufnahme			
Probe-Nr.:		Bodenart: Schluff, tonig			
2 / 4		Versuch 1		Versuch 2	
		Zeit	Ablesung	Zeit	Ablesung
		15"	48	15" / 30'	50
		30"	50	30" / 1h	51,5
		1'	50	1' / 6h	51,5
G1:		2'	50	2' / 24h	51,5
G2:		4'	50	4'	51,5
Gb:		8'	50	8'	51,5
Gw=		15'		15'	
Gt=	1,00 [g]				
Wasser- gehalt W =	18,3	Wasserauf- nahme Wa =	51	Wasserbinde- grad Wbg = (W/Wa x100)	35,9%
Bestimmung Wassergehalt		Bestimmung Wasseraufnahme			
Probe-Nr.:		Bodenart: Schluff, schwach tonig, schwach sandig			
6 / 5		Versuch 1		Versuch 2	
		Zeit	Ablesung	Zeit	Ablesung
		15"	46	15" / 30'	46
		30"	46	30" / 1h	46
		1'	46	1' / 6h	46
G1:		2'	46	2' / 24h	46
G2:		4'	46	4'	46
Gb:		8'	46	8'	46
Gw=		15'	46	15'	46
Gt=	1,01 [g]				
Wasser- gehalt W =	23,7	Wasserauf- nahme Wa =	46	Wasserbinde- grad Wbg= (W/Wa x100)	51,5%

Bemerkung:

Bestimmung der Wasseraufnahmefähigkeit und des Wasserbindegrades mit dem Enslin-Gerät (DIN 18132-A)										
Projekt: Weckesheim, Erschließungsstraße			Datum: 14.06.2018							
Projekt-Nr.: 201812152a1			Bearbeiter: RH							
Legende:										
G1= Feuchte Probe + Behälter	G2= Trockene Probe + Behälter	Gb= Gewicht Behälter	Gw= Gewicht Wasser (G1-G2)	Gt= Trockene Probe (G2-Gb)	W= Wassergehalt (Gw/Gt x 100)					
Wasserbindegrad Wbg =		< 25%	25-45%	45-65%	65-80%					
Konsistenzzahl Ic =		> 1	1 - 0,75	0,75 - 0,5	0,5 - 0,25					
Konsistenz =		halbfest	steif	weich	breiig					
Bestimmung Wassergehalt			Bestimmung Wasseraufnahme							
Probe-Nr.:			Bodenart: Schluff, feinsandig, schwach tonig							
4/4			Versuch 1		Versuch 2					
			Zeit		Ablesung		Zeit		Ablesung	
			15"		50		15" / 30'		50	
			30"		52		30" / 1h		52	
			1'		52		1' / 6h		52,5	
G1:		2'	52	2' / 24h	53					
G2:		4'	52	4'	53					
Gb:		8'	52	8'	53					
Gw=		15'		15'	53					
Gt=	1,00 [g]									
Wassergehalt W =	20,3	Wasseraufnahme Wa =	53	Wasserbindegrad Wbg = (W/Wa x100)	38,4%					
Bestimmung Wassergehalt			Bestimmung Wasseraufnahme							
Probe-Nr.:			Bodenart:							
			Versuch 1		Versuch 2					
			Zeit		Ablesung		Zeit		Ablesung	
			15"				15" / 30'			
			30"				30" / 1h			
			1'				1' / 6h			
G1:		2'		2' / 24h						
G2:		4'		4'						
Gb:		8'		8'						
Gw=		15'		15'						
Gt=	1,01 [g]									
Wassergehalt W =		Wasseraufnahme Wa =		Wasserbindegrad Wbg= (W/Wa x100)						

Bemerkung:

Anlage 5



ELAB

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

TÜV SÜD ELAB GmbH · Birlenbacher Str. 14 · D-57078 · Siegen · Deutschland

**Geonorm GmbH
Ursulum 18**

35396 Gießen



Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach DIN EN ISO/IEC 17025

Ihr Zeichen/Nachricht vom	Unser Zeichen/Name	Tel.-Durchwahl/E-Mail	Fax-Durchwahl	Datum	Seite
	lö	-464, -402	-501	22.08.2018	1 / 2

Untersuchungsbericht U18-02470

Bei Rückfragen zu diesem Prüfbericht stehen Ihnen Herr Becker (0271/7750-491) oder Herr Löbig (0271/7750-464) gerne zur Verfügung.

Auftrag: Chemische Analyse

Probenbezeichnung: RKS 1/1

Probenart: Schwarzdecke

Eingangsart: Abholung beim Auftraggeber **am:** 17.08.2018

Projekt: Weckesheim

Projekt Nr.: 201812152a1

Probenahme: Mandler GmbH **am:** 28.05.2018

Verpackung: Schraubdeckelglas

Auftraggeber: Geonorm GmbH

Menge: 704 g

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.
Eine auszugswise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD ELAB GmbH.

Amtsgericht Siegen HRB 11611
USt-IdNr.: DE 164 903 772
Commerzbank AG München
Kto.-Nr. 03 296 623 00 · BLZ 700 800 00
IBAN: DE1770080000329662300
SWIFT (BIC): DRESDEFF700

Geschäftsführer:
Dr. med. vet. Bernd Roesner

Information gem. § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-sued.de/impressum

Telefon: +49 271 7750-3
Telefax: +49 271 7750-500
www.tuev-sued.de/elab



TÜV SÜD ELAB GmbH
Birlenbacher Str. 14
57078 Siegen
Deutschland

Untersuchungsbericht U18-02470

Auftraggeber: Geonorm GmbH

Probenbezeichnung: RKS 1/1

Projekt: Weckesheim

Seite 2 / 2

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit	BG
PAK nach EPA				
Naphthalin	DIN ISO 18287 2006-05*	0,07	mg/kg	0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,09	mg/kg	0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,08	mg/kg	0,01
Fluoren	DIN ISO 18287 2006-05*	0,08	mg/kg	0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287 2006-05*	0,26	mg/kg	0,01
Anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,08	mg/kg	0,01
Fluoranthen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,10	mg/kg	0,01
Pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	0,15	mg/kg	0,01
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,12	mg/kg	0,01
Chrysen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,22	mg/kg	0,01
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,19	mg/kg	0,01
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,08	mg/kg	0,01
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	0,14	mg/kg	0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,08	mg/kg	0,01
Benzo(ghi)perylene	DIN ISO 18287 2006-05*	0,17	mg/kg	0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	0,06	mg/kg	0,01
Summe PAK nach EPA	berechnet	2,0	mg/kg	

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet; BG = Bestimmungsgrenze
 * = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; ** = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

TÜV SÜD ELAB GmbH

Heinrich M. Löbig
 Fachbereichsleiter Umwelt/Wasser

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.
 Eine auszugswise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD ELAB GmbH.



ELAB

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

TÜV SÜD ELAB GmbH · Birlenbacher Str. 14 · D-57078 · Siegen · Deutschland

**Geonorm GmbH
Ursulum 18**

35396 Gießen



Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach DIN EN ISO/IEC 17025

Ihr Zeichen/Nachricht vom	Unser Zeichen/Name	Tel.-Durchwahl/E-Mail	Fax-Durchwahl	Datum	Seite
	lö	-464, -402	-501	22.08.2018	1 / 2

Untersuchungsbericht U18-02471

Bei Rückfragen zu diesem Prüfbericht stehen Ihnen Herr Becker (0271/7750-491) oder Herr Löbig (0271/7750-464) gerne zur Verfügung.

Auftrag: Chemische Analyse

Probenbezeichnung: RKS 12/1

Probenart: Schwarzdecke

Eingangsart: Abholung beim Auftraggeber **am:** 17.08.2018

Projekt: Weckesheim

Projekt Nr.: 201812152a1

Probenahme: Mandler GmbH **am:** 28.05.2018

Verpackung: Schraubdeckelglas

Auftraggeber: Geonorm GmbH

Menge: 792 g

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.
Eine auszugswise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD ELAB GmbH.

Amtsgericht Siegen HRB 11611
USt-IdNr.: DE 164 903 772
Commerzbank AG München
Kto.-Nr. 03 296 623 00 · BLZ 700 800 00
IBAN: DE1770080000329662300
SWIFT (BIC): DRESDEFF700

Geschäftsführer:
Dr. med. vet. Bernd Roesner

Information gem. § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-sued.de/impressum

Telefon: +49 271 7750-3
Telefax: +49 271 7750-500
www.tuev-sued.de/elab



TÜV SÜD ELAB GmbH
Birlenbacher Str. 14
57078 Siegen
Deutschland

Untersuchungsbericht U18-02471

Auftraggeber: Geonorm GmbH

Probenbezeichnung: RKS 12/1

Projekt: Weckesheim

Seite 2 / 2

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit	BG
PAK nach EPA				
Naphthalin	DIN ISO 18287 2006-05*	0,14	mg/kg	0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,21	mg/kg	0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,18	mg/kg	0,01
Fluoren	DIN ISO 18287 2006-05*	0,14	mg/kg	0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287 2006-05*	0,28	mg/kg	0,01
Anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,17	mg/kg	0,01
Fluoranthen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,20	mg/kg	0,01
Pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	0,22	mg/kg	0,01
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,20	mg/kg	0,01
Chrysen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,18	mg/kg	0,01
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,28	mg/kg	0,01
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,19	mg/kg	0,01
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	0,25	mg/kg	0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,15	mg/kg	0,01
Benzo(ghi)perylen	DIN ISO 18287 2006-05*	0,36	mg/kg	0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	0,13	mg/kg	0,01
Summe PAK nach EPA	berechnet	3,3	mg/kg	

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet; BG = Bestimmungsgrenze
* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; ** = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

TÜV SÜD ELAB GmbH

Heinrich M. Löbig
Fachbereichsleiter Umwelt/Wasser

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.
Eine auszugswise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD ELAB GmbH.

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 07.06.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1827782

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Herr Langguth
Auftrags-Nr.: vom 29.05.2018
Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße
Probenahmedatum: 28.05.2018
Probenahmeort: Weckesheim
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Braunglas
Eingang am: 01.06.2018
Beginn/Ende Prüfung: 01.06.2018 / 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetsicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1827782

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Auffüllung 2			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827782-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	79	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	11	mg/kg TS	1	EN ISO 11885
Blei	11	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN ISO 11885
Chrom	120	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
Kupfer	34	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
Nickel	68	mg/kg TS	0,5	EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN ISO 12846
Zink	63	mg/kg TS	0,1	EN ISO 11885
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
TOC	1,6	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414 - S17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155/ Hb.
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	Altlasten Bd.7 T.4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1827782

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Auffüllung 2			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827782-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1827782

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Auffüllung 2			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827782-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,2			DIN 38404 - C5
Elektrische Leitfähigkeit	170	µS/cm		EN 27888
Chlorid	2,1	mg/l	1	EN ISO 10304-1
Sulfat	3,4	mg/l	2	EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 07.06.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1827782A

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Herr Langguth
Auftrags-Nr.: vom 29.05.2018
Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße
Probenahmedatum: 28.05.2018
Probenahmeort: Weckesheim
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Braunglas
Eingang am: 01.06.2018
Beginn/Ende Prüfung: 01.06.2018 / 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetsicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1827782A

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Auffüllung 2			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827782A-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	79	%		DIN EN 14346
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-1)				
Fluorid	0,30	mg/l	0,1	EN ISO 10304-1
Chlorid	11	mg/l	1	EN ISO 10304-1
Nitrat	2,0	mg/l	0,5	EN ISO 10304-1
Sulfat	13	mg/l	2	EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Ammonium	u.d.B.	mg/l	0,02	DIN 38406 - E5
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	EN ISO 17294-2
Antimon	3,5	µg/l	2	EN ISO 17294-2
Barium	u.d.B.	µg/l	50	EN ISO 17294-2
Bor	42	µg/l	10	EN ISO 11885
Cobalt	u.d.B.	µg/l	5	EN ISO 17294-2
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Selen	u.d.B.	µg/l	2	EN ISO 17294-2
Vanadium	u.d.B.	µg/l	2	EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Prüfbericht: 1827782A

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Auffüllung 2			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827782A-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-1)				
Naphthalin	0,22	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,22	µg/l		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	µg/l		
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	DIN 38407-39
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,01	EN ISO 6468
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der bestimmten PCB	0	µg/l		



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 07.06.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1827783

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Herr Langguth
Auftrags-Nr.: vom 29.05.2018
Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße
Probenahmedatum: 28.05.2018
Probenahmeort: Weckesheim
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Braunglas
Eingang am: 01.06.2018
Beginn/Ende Prüfung: 01.06.2018 / 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetsicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1827783

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Boden 1			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827783-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	83	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	12	mg/kg TS	1	EN ISO 11885
Blei	8,8	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN ISO 11885
Chrom	50	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
Kupfer	19	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
Nickel	39	mg/kg TS	0,5	EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN ISO 12846
Zink	49	mg/kg TS	0,1	EN ISO 11885
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
TOC	0,33	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414 - S17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155/ Hb.
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	Altlasten Bd.7 T.4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1827783

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Boden 1			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827783-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1827783

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Boden 1			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827783-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,1			DIN 38404 - C5
Elektrische Leitfähigkeit	140	µS/cm		EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	EN ISO 10304-1
Sulfat	2,5	mg/l	2	EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 07.06.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1827783A

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Herr Langguth
Auftrags-Nr.: vom 29.05.2018
Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße
Probenahmedatum: 28.05.2018
Probenahmeort: Weckesheim
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Braunglas
Eingang am: 01.06.2018
Beginn/Ende Prüfung: 01.06.2018 / 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetsicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1827783A

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Boden 1			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827783A-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	83	%		DIN EN 14346
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-1)				
Fluorid	0,45	mg/l	0,1	EN ISO 10304-1
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	EN ISO 10304-1
Nitrat	4,1	mg/l	0,5	EN ISO 10304-1
Sulfat	10	mg/l	2	EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Ammonium	u.d.B.	mg/l	0,02	DIN 38406 - E5
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	EN ISO 17294-2
Antimon	3,1	µg/l	2	EN ISO 17294-2
Barium	u.d.B.	µg/l	50	EN ISO 17294-2
Bor	47	µg/l	10	EN ISO 11885
Cobalt	u.d.B.	µg/l	5	EN ISO 17294-2
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Selen	u.d.B.	µg/l	2	EN ISO 17294-2
Vanadium	u.d.B.	µg/l	2	EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Prüfbericht: 1827783A

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Boden 1			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827783A-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-1)				
Naphthalin	0,074	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,044	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,118	µg/l		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,044	µg/l		
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	DIN 38407-39
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,01	EN ISO 6468
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der bestimmten PCB	0	µg/l		



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 07.06.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1827784

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Herr Langguth
Auftrags-Nr.: vom 29.05.2018
Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße
Probenahmedatum: 28.05.2018
Probenahmeort: Weckesheim
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 01.06.2018
Beginn/Ende Prüfung: 01.06.2018 / 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetsicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1827784

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Auffüllung 1			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827784-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	5,9	mg/kg TS	1	EN ISO 11885
Blei	4,8	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN ISO 11885
Chrom	45	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
Kupfer	24	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
Nickel	71	mg/kg TS	0,5	EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN ISO 12846
Zink	42	mg/kg TS	0,1	EN ISO 11885
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	EN ISO 11885
TOC	0,20	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414 - S17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155/ Hb.
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	Altlasten Bd.7 T.4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1827784

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Auffüllung 1			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827784-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1827784

07.06.2018

Auftraggeberprojekt: 201812152a1 Weckesheim, Neubau Erschließungsstraße

Probenbezeichnung:	MP Auffüllung 1			
Probenahmedatum:	28.05.2018			
Labornummer:	1827784-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,1			DIN 38404 - C5
Elektrische Leitfähigkeit	68	µS/cm		EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt