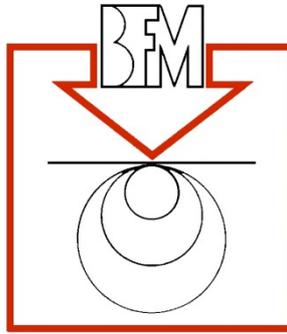


Erd- und Grundbau
Spezialtiefbau
Fels- und Tunnelbau
Deponie- und Dammbau
Straßenbau
Geothermie
Umwelttechnik
Altlastensanierung
Gebäuderückbau
Bodenmechanisches Labor
Baugrunduntersuchungen
Grundwasseruntersuchungen
Geotechnische Messungen
Altlastenerkundung
Geotechnische Beratung
Statische Berechnungen
Objektplanung
SiGe-Koordination
Bauüberwachung
Bauschadensanalysen



Baugrundinstitut Franke-Meißner
Rheinland-Pfalz GmbH
Am Winterhafen 78
55131 Mainz

Telefon: 0 61 31 / 88 47 730
Telefax: 0 61 31 / 88 47 750

E-Mail: info@bfm-mainz.de
Internet: www.bfm-mainz.de



zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

GUTACHTEN

Bauvorhaben: Erschließung des Gewerbegebietes "In der Us", Neu-Anspach

**Gegenstand: Baugrunderkundung, geotechnische Beratung
und umwelttechnische Untersuchungen**

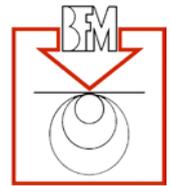
**Auftraggeber: Magistrat der Stadt Neu-Anspach
Technische Dienste und Landschaft
Bahnhofstraße 26
61267 Neu-Anspach**

Datum: 11. Juni 2018

Seiten: 27

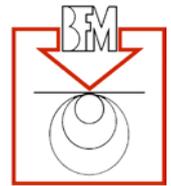
Anlagen: 6

Projektnummer: 5717-657/744-90900 (bei Schriftwechsel bitte angeben)



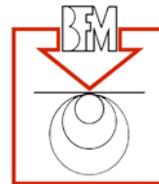
Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	4
2	Unterlagen	5
2.1	Planunterlagen	5
2.2	Geologische Unterlagen und Vorschriften	5
2.3	Untersuchungsergebnisse Chemie	6
3	Örtliche Verhältnisse	7
4	Bauvorhaben	7
5	Untersuchungen	8
5.1	Felduntersuchungen	8
5.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	9
5.3	Abfalltechnische Untersuchungen	9
6	Straßenauf-/unterbau sowie Baugrundaufbau	10
6.1	Bereich L 3270	10
6.2	Bereich geplantes Gewerbegebiet	11
7	Grundwasser	12
8	Bodenklassen und erdstatische Rechenwerte	12
9	Hinweise zum Kanal- und Leitungsbau in offener Bauweise	16
10	Allgemeine Hinweise zum geplanten Verkehrswegebau	19
10.1	Grundlagen und erdbautechnische Maßnahmen	19
10.2	Erfolgskontrolle	21
11	Beweissicherung	21
12	Umwelttechnische Untersuchungen	22
12.1	Allgemeines	22
12.1.1	Asphalt	22
12.1.2	Straßenunterbau und Böden	22
11.2	Bewertungsgrundlagen	23
12.3	Bewertung	23
12.3.1	Asphalt	23
12.3.1.1	Bewertung nach RuVA-StB 01 [18]	23
12.3.1.2	Bewertung nach Merkblatt [20]	24
12.3.2	Straßenunterbau und Böden, Bewertung nach Merkblatt [20]	25
12.4	Allgemeine Hinweise	26



Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan mit Aufschlusspunkten, Maßstab 1:500
Anlage 2.1 bis 2.3	Sondierergebnisse Schnitte A-A, B-B und C-C, Maßstab 1:20/1:50
Anlage 3.1 bis 3.9	Schichtenverzeichnisse RKS 1 bis RKS 9
Anlage 4.1 bis 4.3	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen
Anlagen 5.1 bis 5.4	Probenentnahmeprotokolle in Anlehnung an die LAGA PN98
Anlage 6	CAL-Untersuchungsbericht Nr. 201804649 vom 05.06.2018

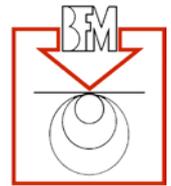


1 Vorgang

Die PI Plus Ingenieure, Auf dem Hohenstein 5, 61231 Bad Nauheim, planen für den Magistrat der Stadt Neu-Anspach, Technische Dienste und Landschaft, in Neu-Anspach die Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us" (siehe Anlage 1).

Die Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH (BFM-RLP) wurde vom Magistrat der Stadt Neu-Ampach mit Schreiben vom 05.04.2018 beauftragt, entlang der L 3270 auf Höhe des geplanten Gewerbegebiets und im Gewerbegebiet selbst, entlang der geplanten Erschließungsstraßen und der Trassen der geplanten Versorgungsleitungen die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zu erkunden und anhand der daraus gewonnenen Erkenntnisse geotechnische Angaben zu dem geplanten Verkehrswegebau und zu dem Kanal- und Leitungsbau zu machen. Darüber hinaus wurde BFM-RLP damit beauftragt, an dem zu einem späteren Zeitpunkt im Zuge der Erdarbeiten lokal anfallenden Straßenauf- und -unterbau im Bereich der L 3270 sowie den darunter aufgeschlossenen Böden sowie den Böden im Bereich des geplanten Gewerbegebiets umwelttechnische Untersuchungen zur abfalltechnischen Vordeklaration durchzuführen.

Nachfolgend wird über diese Ergebnisse berichtet.



2 Unterlagen

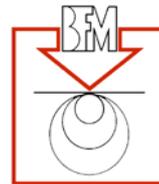
2.1 Planunterlagen

Von den PI Plus Ingenieuren wurden uns die folgenden Planunterlagen zugesandt:

- [1] Übersichtslageplan, Maßstab 1:500, Stand 26.01.2018.
- [2] Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte, Maßstab 1:500, Stand Mai 2018.

2.2 Geologische Unterlagen und Vorschriften

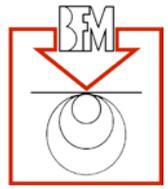
- [3] Normen-Handbuch, EUROCODE 7, geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, 1. Auflage 2011, Beuth Verlag GmbH
- [4] Handbuch, EUROCODE 7, geotechnische Bemessung, Band 2: Erkundungen und Untersuchungen, 1. Auflage 2011, Beuth Verlag GmbH.
- [5] Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Ausgabe 2012, Beuth Verlag GmbH.
- [6] Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Ergänzungsband 2015, Beuth Verlag GmbH.
- [7] Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Ausgabe 2016, VOB-Verlag Ernst Vögel.
- [8] Topographische und Geologische Karte von Hessen, Messtischblatt 5717 Bad Homburg v.d.H., Maßstab 1:25 000.
- [9] Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen, Messtischblatt 5717 Bad Homburg v.d.H.
- [10] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 09, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, S 27/7182.8/3/1000095 vom 04.07.2009.
- [11] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, RStO 12, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Infrastruktur-Management.
- [12] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau, ZTVT-StB 95, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, StB 26/38.56.05-05-01/36Va95.
- [13] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, ZTV-SoB-StB 04, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, S26/38.56.05-20/24Va2004.



- [14] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTVA-StB 97, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. Köln, 1997.
- [15] Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127: Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen, 3. Auflage, 08.2000.
- [16] DIN 18312 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Unter Tagebauarbeiten, Band 2010.
- [17] Ergänzende Lieferbedingungen für im Straßenbau wiederzuverwertende Baustoffe (ELSwB), Stand 11/1996.
- [18] Richtlinien für die umwelttechnische Verwertung von Abfallstoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01), Ausgabe 2001.
- [19] Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln – Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Heft 20, Stand 06.11.2003.
- [20] Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, Stand 10.12.2015, Regierungspräsidium in Darmstadt, Gießen, Kassel, Abteilung Staatliche Umweltämter.
- [21] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung-DepV) vom 27.04.2009, zuletzt geändert durch Artikel 7 der Verordnung vom 27.09.2017.
- [22] BWK-Regelwerk, Merkblatt BWK-M8; Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstands für Bauwerksabdichtungen, September 2009.

2.3 Untersuchungsergebnisse Chemie

- [23] CAL-Untersuchungsbericht Nr. 201804649 vom 05.06.2018 (siehe Anlage 6).



3 Örtliche Verhältnisse

Die hier in Rede stehende Liegenschaft des geplanten Gewerbegebiets liegt am nordöstlichen Rand der Ortslage Neu-Anspach, südöstlich der L 3270 zwischen der "Heisterbachstraße" in Nordosten und dem Anschluss zur "Bahnhofstraße" bzw. der Verlängerung der "Theodor-Heuss-Straße" im Südwesten. Südöstlich im Abstand von rd. 60 m verläuft der Usbach.

Die Fahrbahn der L 3270 ist mit Schwarzdecke befestigt. Das Gewerbegebiet ist südlich der L 3270 geplant. Die Fläche wurde zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen landwirtschaftlich als Weide genutzt.

Das Gelände fällt in südöstlicher Richtung von etwa 319,3 m NN im Bereich der L 3270 auf rd. 306,3 m NN im Südosten (Bereich Usbach).

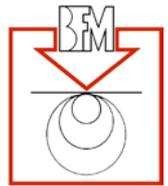
4 Bauvorhaben

Im Zuge der Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us" im Bereich der L 3270, ist die Verlegung von Wasserleitungen und Versorgungskabeln geplant, deren Sohlen zwischen 1,2 m und 1,5 m unter GOK zu liegen kommen sollen. Darüber hinaus ist im Bereich des Anschlusses der geplanten Erschließungsstraßen des Gewerbegebiets an die L 3270 eine grundhafte Erneuerung bzw. Verbreiterung der Fahrbahn der L 3270 geplant.

Innerhalb des Gewerbegebiets ist auf einer Gesamtlänge von rd. 250 m eine Erschließungsstraße geplant, in deren Bereich ein Regen- und Schmutzwasserkanal sowie Versorgungsleitungen (Gas, Wasser, Strom, Telekom, etc.) verlegt werden sollen. Nach Angaben des Planers ist die Sohle des Regenwasserkanals rd. 4 m unter GOK, die Sohle des Schmutzwasserkanals rd. 3 m unter GOK und die Sohlen der Versorgungsleitungen zwischen rd. 1,2 m bis 1,5 m unter GOK geplant.

Die Wasserleitung und der Regenwasserkanal sollen dann von dem südlichen Bereich der Erschließungsstraße in südöstlicher Richtung des dort verlaufenden Usbaches und darüber hinaus verlegt werden.

Detaillierte Planunterlagen zu der Lage der Kanäle und der Versorgungsleitungen liegen aufgrund des aktuellen Planungsstandes, nach Angaben des Planers, noch nicht vor.



Die Kanäle und die Versorgungsleitungen sollen jeweils in offener Bauweise verlegt werden.

5 Untersuchungen

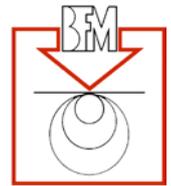
5.1 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sowie zur Probenentnahme für die zum Zweck der abfalltechnischen Voreinstufung erforderlichen umwelttechnischen Untersuchungen wurden auftragsgemäß entlang der geplanten Erschließungsstraße und der Ver- und Entsorgungsleitungen, im Auftrag der BFM-RLP von der WST GmbH, Elly-Beinhorn-Straße 6, 69214 Eppelheim, neun **Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 9) mit der Rammkernsonde**, Ø 50 mm, durchgeführt. Die RKS 1 bis RKS 6 wurden im Bereich des geplanten Gewerbegebiets, entlang der Trasse der geplanten Erschließungsstraße und der Trasse der Ver- und Entsorgungsleitungen und die RKS 7 bis RKS 9 im Bereich der L 3270 angeordnet. Die RKS 1 bis RKS 6 sollten planmäßig bis in Tiefen von jeweils 6,0 m unter GOK und die RKS 7 bis RKS 9 planmäßig bis jeweils 2,0 m unter GOK abgeteuft werden. Die RKS 1 bis RKS 4 und die RKS 6 wurden aufgrund hoher Eindringwiderstände zwischen 0,7 m unter GOK (RKS 6) und 5,8 m unter GOK (RKS 2) vorzeitig fest.

In der Tabelle 1 sind die einzelnen durchgeführten Aufschlüsse mit Angaben zum Bohransatzpunkt und zur Aufschlusstiefe bezogen auf m NN zusammengestellt:

Tabelle 1: Aufschlusspunkte mit Höhenangaben bezogen auf m NN

Aufschluss	Bohransatzpunkt [m NN]	Aufschlusstiefe	
		[m unter GOK]	[m NN]
RKS 1	317,81	4,25	313,6
RKS 2	315,98	5,8	310,2
RKS 3	310,40	5,1	305,3
RKS 4	311,45	4,6	306,9
RKS 5	306,32	6,0	300,3
RKS 6	306,98	0,7	306,3
RKS 7	317,62	1,7	315,9
RKS 8	318,25	2,0	316,3
RKS 9	319,34	2,0	317,3



Die Aufschlusspunkte sind in der Anlage 1 lagegerecht eingetragen; die Bohrprofile sind in den Anlagen 2.1 bis 2.3 lage- und höhengerecht dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse der RKS 1 bis RKS 9 sind den Anlagen 3.1 bis 3.9 und die Probeentnahmeprotokolle in Anlehnung an die LAGA PN 98 den Anlagen 4.1 bis 4.4 zu entnehmen.

Die Lage und die Aufschlusstiefe der einzelnen Aufschlusspunkte wurden vom BFM-RLP in Abstimmung mit der PI Plus Ingenieurbüro und BFM-RLP vor Ort festgelegt. Die Aufschlusspunkte wurden höhenmäßig über GPS eingemessen.

5.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

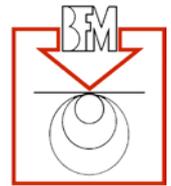
Aus dem Kernmarsch der Kleinrammbohrungen RKS 1 bis RKS 9 wurden insgesamt 40 gestörte Bodenproben entnommen und in 1 l PVC-Behälter gefüllt. An ausgewählten Bodenproben wurden im institutseigenen bodenmechanischen Labor die folgenden bodenmechanischen Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 9 Stück, Bestimmung des Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1:2015-03,
- 2 Stück, Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122-LN-P,
- 4 Stück, Ermitteln der Korngrößenverteilung durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse oder Nass- und Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in der Beschreibung der Baugrundverhältnisse in Abschnitt 6 und den Angaben der Bodenklassen und erdstatischen Rechenwerte in Abschnitt 8 eingearbeitet. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen liegen dem Gutachten als Anlage 4.1 bis 4.3 bei.

5.3 Abfalltechnische Untersuchungen

Aus dem Kernmarsch der RKS 1 bis RKS 9 wurden aus dem lokal aufgeschlossenen Straßenunterbau (RKS 1, RKS 7 bis RKS 9) sowie den aufgeschlossenen Böden schichtweise bzw. je laufendem Meter und ggf. bei organoleptischen Auffälligkeiten jeweils Einzelproben für spätere umwelttechnische Untersuchungen zur abfalltechnischen Vordeklaration der zu einem späteren Zeitpunkt im Zuge des Erdaushubs anfallenden Böden entnommen und in luftdicht verschließbare Spezialbehälter gefüllt.



Darüber hinaus wurden aus den Aufschlüssen RKS 1, RKS 7 bis RKS 9 Proben aus der Oberflächenbefestigung, bestehend aus Asphalt, ebenfalls für die späteren umwelttechnischen Untersuchungen zur abfalltechnischen Vordeklaration entnommen und in luftdicht verschließbare Spezialbehälter gefüllt.

Im Hinblick auf die Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen wird auf Abschnitt 12 des Gutachtens verwiesen.

6 Straßenauf-/unterbau sowie Baugrundaufbau

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse stellen sich der Straßenauf-/unterbau sowie der Baugrundaufbau entlang der hier in Rede stehenden Trassen wie folgt dar:

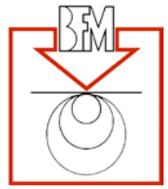
6.1 Bereich L 3270

Die **Oberflächenbefestigung** besteht im Bereich der **RKS 7** bis **RKS 9** aus 0,23 m dickem (Bereich RKS 7) bis 0,41 m dickem (Bereich RKS 9) **Asphalt**.

Unterhalb des Asphalts wurden im Bereich der **RKS 7** bis 0,55 m unter GOK (ca. 317,1 m NN), im Bereich der **RKS 8** bis 0,7 m unter GOK (ca. 317,5 m NN) und im Bereich der **RKS 9** bis 0,65 m unter GOK (ca. 318,7 m NN) der **Straßenunterbau** (Schotter) bestehend aus **aufgefüllten Kiesen (Schicht I)** mit wechselnden Sand- und Schluffanteilen aufgeschlossen. Gemäß DIN 18196 werden die aufgefüllten Kiese in die Bodengruppen GI und GU eingestuft.

Unterhalb der aufgefüllten Kiese bzw. dem Straßenunterbau, wurden im Bereich der **RKS 7** bis 1,3 m unter GOK (ca. 316,3 m NN) **halbfeste leichtplastische Schluffe (Schicht III)** mit sandigen, schwach kiesigen und schwach tonigen Beimengungen aufgeschlossen, die gemäß DIN 18196 in die Bodengruppe UL eingestuft werden.

Im Bereich der **RKS 9** wurden unterhalb des Straßenunterbaus bis 1,55 m unter GOK (ca. 317,8 m NN) überwiegend **aufgefüllte Kiese, nachrangig aufgefüllte Sande (Schicht II)** mit unterschiedlichen Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie wechselnden Schluff- und nachrangig Tonanteilen aufgeschlossen. Gemäß DIN 18196 werden die Kiese in die



Bodengruppe GU* und die Sande in die Bodengruppe SU* eingestuft. Innerhalb der aufgefüllten Kiese wurden vereinzelt Ziegelbruchstücke festgestellt.

Unterhalb der Auffüllung wurden im Bereich der **RKS 7** bis zur Endteufe von 1,7 m unter GOK (ca. 315,9 m NN), im Bereich der **RKS 8** unterhalb des Straßenunterbaus bis zur Endteufe von 2,0 m unter GOK (ca. 316,3 m NN) und im Bereich der **RKS 9** ebenfalls unterhalb der Auffüllung bis zur Endteufe von 2,0 m unter GOK (ca. 317,3 m NN) **Böden der Felsverwitterungszone, bestehend aus Kiesen (Schicht IV) und leichtplastischen Schluffen (Schicht III)** mit unterschiedlichen Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie wechselnden Sand- und Tonanteilen aufgeschlossen. Die Konsistenz der Schluffe ist steif. Gemäß DIN 18196 werden die Kiese in die Bodengruppe GU* und die Schluffe in die Bodengruppe UL/GU* eingestuft.

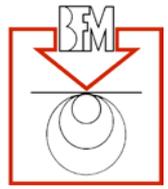
6.2 Bereich geplantes Gewerbegebiet

Im Bereich der **RKS 1** besteht die Oberflächenbefestigung aus 0,1 m dickem **Asphalt**.

Unterhalb des Asphalts werden bis 0,4 m unter GOK (ca. 317,4 m NN) der **Verkehrswegeunterbau**, bestehend aus **aufgefüllten Kiesen (Schicht I)** mit sandigen und schwach schluffigen Beimengungen aufgeschlossen, der gemäß DIN 18196 in die Bodengruppe GI eingestuft wird.

Innerhalb des Verkehrswegeunterbaus stehen im Bereich der **RKS 1** bis zur Endteufe von 4,2 m unter GOK (ca. 313,6 m NN), im Bereich der **RKS 2 bis RKS 6** bis zur Endteufe von maximal 6,0 m unter GOK (ca. 300,3 m NN/RKS 5) im oberflächennahen Bereich **leicht- bis mittelplastische Schluffe (Schicht III), darunter Kiese (Schicht IV) der Felsverwitterungszone** des darunter anstehenden Festgesteins an. Die Konsistenz der Schluffe reicht von weich bis halbfest, wobei der steife Anteil überwiegt. Die natürlichen Wassergehalte liegen im Bereich der gewachsenen Schluffe der Schicht III zwischen $w = 17,2\%$ und $w = 25,5\%$. Das arithmetische Mittel liegt bei $w = 19,4\%$ (7 Proben). Die leichtplastischen Schluffe weisen bei einem natürlichen Wassergehalt von $23,1\%$ eine weiche Konsistenz auf. Die leichtplastischen Schluffe haben einen geringen bis mittleren Bildsamkeitsbereich was darauf hindeutet, dass bereits geringe Wassergehaltserhöhungen zu einer Verschlechterung der Festigkeit führen können.

Die Wassergehalte liegen im Bereich der Kiese der Felsverwitterungszone (Schicht IV) zwischen $w = 12,5\%$ und $w = 15,9\%$. Das arithmetische Mittel liegt bei $w = 13,8\%$ (2 Proben).



Gemäß DIN 18196 werden die Schluffe in die Bodengruppen UL und UM, die Kiese (Felsverwitterungszone) in die Bodengruppen GU und GU* eingestuft.

Gemäß [8] handelt es sich bei dem Festgestein vorwiegend um **Ton- und Grauwackenschiefer, Schicht V**, (Fels, Bodenklasse 6 und 7 nach VOB 2012).

Hinweis:

In diesem Zusammenhang wird der guten Ordnung halber darauf aufmerksam gemacht, dass innerhalb der Böden der Felsverwitterungszone auch größere Gesteinseinlagerungen (z.B. Blöcke, etc.) eingelagert sein können, die gemäß der VOB 2012 in die Bodenklassen 6 und 7 eingestuft werden.

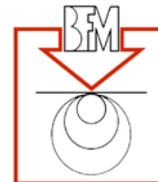
7 Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten, die am 15.05. und 18.05.2018 stattfanden, wurde lediglich im Bohrloch der RKS 5 in einer Tiefe von 1,23 m unter GOK (ca. 305,1 m NN) Grundwasser angebohrt. Der Grundwasserstand entspricht in etwa dem Wasserstand des Usbaches zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen.

In den übrigen Aufschlüssen wurde bis zur Endteufe von maximal 5,8 m unter GOK (ca. 310,2 m NN/RKS 2) kein Grundwasser angetroffen. Die Bohrlöcher waren bis zur jeweiligen Endteufe trocken. Dennoch kann aufgrund der topografischen und geologischen Verhältnisse generell nicht ausgeschlossen werden, dass jahreszeitlich bedingt und nach starken, langanhaltenden Niederschlägen örtlich Grundwasser in Form von sog. Schicht- und/oder Stauwasser auch oberhalb der planmäßigen Kanal- und Leitunggrabensohle auftreten kann.

8 Bodenklassen und erdstatische Rechenwerte

Auf der Grundlage der durchgeführten Felduntersuchungen, den Angaben in der Literatur sowie eigener Erfahrungen, die unser Institut an vergleichbaren Böden gewonnen hat, geben wir nachfolgend die charakteristischen erdstatischen Rechenwerte nach VOB 2016 an:



Mutterboden

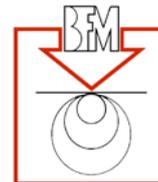
Bodengruppe nach DIN 18196	OH
Bodenklasse nach DIN 18300 (nach VOB 2012)	1

Straßenunterbau, aufgefüllte Kiese, Schicht I

Bodengruppe nach DIN 18196	A, [GI], [GU] , [GU*]
Bodenklasse nach DIN 18300 (nach VOB 2012)	3 bis 5
bei Blöcken etc., $\varnothing \geq 300$ mm	6 und 7 möglich
Bodenart nach ATV-DVWK-A 127	G1 und G2
Verdichtbarkeitsklasse	V2
Frostempfindlichkeitsklasse	F1 und F2
Feuchtwichte	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 30^\circ \text{ bis } 32,5^\circ$
Wassergehalt	nicht bestimmt
Körnungsband	nicht ermittelt
Organischer Anteil	< 2 Gew.-% (Schätzwert)
Lagerungsdichte	$0,15 \leq D \leq 0,45$ (Schätzwert)
Massenanteil an Steinen und Blöcken	bis 2 Gew.-% (Schätzwert) möglich

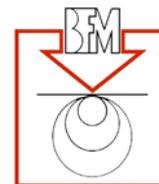
aufgefüllte Kiese und Sande, Schicht II

Bodengruppe nach DIN 18196	A, [GI], [GU] , [GU*], [SU*]
Bodenklasse nach DIN 18300 (nach VOB 2012)	3 bis 5
bei Blöcken etc., $\varnothing \geq 300$ mm	6 und 7 möglich
Bodenart nach ATV-DVWK-A 127	G1 und G2
Verdichtbarkeitsklasse	V2
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
Feuchtwichte	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 30^\circ \text{ bis } 32,5^\circ$
Wassergehalt	nicht bestimmt
Körnungsband	nicht ermittelt
Organischer Anteil	< 2 Gew.-% (Schätzwert)
Lagerungsdichte	$0,15 \leq D \leq 0,45$ (Schätzwert)
Massenanteil an Steinen und Blöcken	bis 2 Gew.-% (Schätzwert) möglich



Schluffe (Felsverwitterungszone), Schicht III

Bodengruppe nach DIN 18196	UL, UM
Bodenklasse nach DIN 18300 (nach VOB 2012) bei hohem Wassergehalt und/oder mechanischer Beanspruchung	2 möglich
bei Blöcken etc., $\varnothing \geq 300$ mm	6 und 7 möglich
Bodenart nach ATV-DVWK-A 127	G3
Verdichtbarkeitsklasse	V3
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
Feuchtwichte	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 9 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 25,5^\circ \text{ bis } 27,5^\circ$
Kohäsion	$c'_k = 5 \text{ bis } 20 \text{ kN/m}^2$
Wassergehalt	$w = 17,2 \% \text{ bis } w = 25,5 \%$ arithmetisches Mittel = 19,9 % (7 Proben)
Plastizitätszahl	$I_p = 10,5 \% \text{ und } 16,8 \%$
Konsistenzzahl	$0,50 < I_c \leq 1,0$ (weiche bis halbfeste und halbfeste Konsistenz)
Körnungsband	nicht ermittelt
Organischer Anteil	0 bis 2 Gew.-% (Schätzwert)
Massenanteil an Steinen und Blöcken	0 Gew.-% (Schätzwert)



Kiese (Felsverwitterungszone), Schicht IV

Bodengruppe nach DIN 18196	GU, GU*
Bodenklasse nach DIN 18300 (nach VOB 2012)	3 bis 5
bei Blöcken etc., $\varnothing \geq 300$ mm	6 und 7 möglich
Bodenart nach ATV-DVWK-A 127	G2
Verdichtbarkeitsklasse	V2
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
Feuchtwichte	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 32 \text{ bis } 35^\circ$
Wassergehalt	$w = 12,5 \%$ und $w = 15,1 \%$
Körnungsband	siehe Anlage 4.3
Organischer Anteil	0 Gew.-% (Schätzwert)
Lagerungsdichte	$0,3 \leq D \leq 0,65$ (Schätzwert)
Massenanteil an Steinen und Blöcken	bis 5 Gew.-% (Schätzwert) möglich

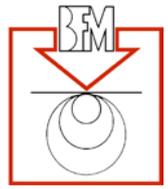
Ton-/Grauwackeschiefer (Fels/Festgestein), Schicht V

Bodenklasse nach DIN 18300 (nach VOB 2012)	6 und 7
Feuchtwichte	$\gamma_{(\text{Fels})} = 25 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma'_{(\text{Fels})} = 15 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel (Schätzwert)	
auf Schicht-/Trennflächen	$\varphi'_{k,ss/f} = 22^\circ$
auf Kluffflächen	$\varphi'_{k,kl} = 26^\circ$

Die folgende Tabelle 2 enthält die Einteilung der aufgeschlossenen Böden in Homogenbereiche nach VOB 2016, für Erdarbeiten nach DIN 18300.

Tabelle 2: Einteilung der aufgeschlossenen Böden in Homogenbereiche

Boden- oder Felsschichten	Homogenbereiche Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18300
Schicht I	Homogenbereich 1
Schicht II	Homogenbereich 1
Schicht III	Homogenbereich 2
Schicht IV	Homogenbereich 3
Schicht V	Homogenbereich 4

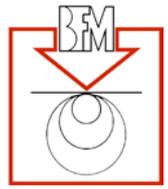


Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen ist ggf. eine weitere Unterteilung der o.g. Homogenbereiche erforderlich.

9 Hinweise zum Kanal- und Leitungsbau in offener Bauweise

Nach dem derzeitigen Planungsstand und den Ergebnissen der Felduntersuchungen wird die Sohle des zu erneuernden Kanals zwischen rd. 3 m unter GOK und rd. 4 m unter GOK sowohl im Bereich der gewachsenen Kiese (Schicht IV) als auch im Bereich der weichen bis halbfesten und halbfesten überwiegend leichtplastischen, nachrangig mittelplastischen Schluffe (Schicht III) der Felsverwitterungszone des darunter anstehenden Festgesteins (Schicht V) liegen, die als Rohraufleger grundsätzlich geeignet sind. Die Sohlen der Versorgungsleitungen, die zwischen 1,2 m und 1,5 m unter GOK geplant sind, werden im Bereich der L 3270 sowohl im Bereich der aufgefüllten Kiese (Schicht II) als auch im Bereich der gewachsenen halbfesten, leichtplastischen Schluffe (Schicht III) und der Kiese (Schicht IV) der Felsverwitterungszone zu liegen kommen, die ebenfalls als Leitungsaufleger grundsätzlich geeignet sind. Generell kann jedoch auch nicht ausgeschlossen werden, dass lokal die Kanalgrabensohlen im Bereich des Festgesteins (Ton-/Grauwackeschiefer, Fels, Bodenklasse 6 und 7 nach VOB 2012) zu liegen kommt. Dies sollte in der Ausschreibung für die Erdarbeiten berücksichtigt werden.

Sollten wider Erwarten lokal auf Höhe der Kanal- und Leitunggrabensohlen bindige Böden mit einer Konsistenz geringer als steif angetroffen werden, sind diese in Abhängigkeit von deren Mächtigkeit im Bereich des Kanals, mindestens jedoch bis zu rd. 0,5 m tief unter die geplante Kanalgrabensohle und im Bereich der Versorgungsleitungen bis zu rd. 0,3 m tief unter die geplante Leitunggrabensohle auszukoffern und durch verdichtungsfähiges Verfüllmaterial zu ersetzen. Als Verfüllmaterial bzw. Bodenaustauschmaterial ist gebrochener, kantiger Naturschotter und/oder umwelttechnisch unbedenkliches Recyclingmaterial der Körnung 0/45 mm und/oder 0/56 mm mit einem Feinkornanteil ($\leq 0,063$ mm) ≤ 5 Gew.-% und $U \geq 7$ zu verwenden. Alternativ können auch die im Zuge der Erdarbeiten an anderer Stelle anfallenden schluffigen Kiese der Felsverwitterungszone verwendet werden. Sofern dies unter umwelttechnischen Gesichtspunkten möglich ist (siehe Abschnitt 12). Es wird empfohlen, von der mit den Arbeiten beauftragten Firma von dem zum Einsatz kommenden Bodenaustauschmaterial rechtzeitig vor Baubeginn eine Korngrößenverteilungskurve sowie den Nachweis der umwelttechnischen Unbedenklichkeit (nicht älter als drei Monate) zur Prüfung und Freigabe vorlegen zu lassen. Sollten auf Höhe der Kanal- und Leitunggrabensohle oder auch darüber Fels anstehen so ist dieser, um Zwängen in der Bettung der



Kanalrohre bzw. Leitungen zu vermeiden, bis rd. 0,5 m unter die planmäßige Kanalgrabensohle und im Bereich der Leitungen bis rd. 0,3 m unter die planmäßige Leitungsgrabensohle durch Meißeln oder Fräsen zu entfernen und der Bereich bis zur planmäßigen Kanalsohle bzw. Leitungssohle mit dem vorab beschriebenen Material wieder zu verfüllen.

Die Verwendung von RC-Material kann gemäß [20] überall dort nicht verwendet werden, wo dieses im Grundwasserschwankungsbereich eingebaut werden muss.

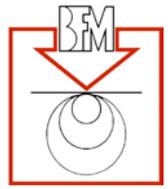
Gemäß der ZTVE-StB 09 ist im Bereich von Kanal- und Leitungsgräben für den Verfüllboden ein Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 97\%$ der einfachen Proctordichte erforderlich. Da die mit den Aufschlüssen angetroffenen leicht- bis mittelplastischen, gewachsenen bindigen Böden beim Auskoffern zum Teil Klumpen bilden können, die nur durch einen hohen Arbeits- und Kostenaufwand mittels eines Separators in verdichtungsfähige Korngrößen zerkleinert werden können, wird empfohlen, die im Zuge der Erdarbeiten anfallenden Böden nicht zum Wiedereinbau zu verwenden, sondern diese durch Liefermaterial zu ersetzen.

Im Hinblick auf das Liefermaterial wird auf die Ausführungen zu Verfüllmaterial/Bodenaustausch (Beginn Abschnitt 9) verwiesen. Das Schüttmaterial ist grundsätzlich in Schüttlagen von max. 0,3 m Dicke einzubauen und mit einem geeigneten Verdichtungsgerät durch mehrere sich gegenseitig überlappende Übergänge auf den o. g. Verdichtungsgrad zu verdichten.

Der Verdichtungserfolg ist baubegleitend durch Dichtebestimmungen gemäß DIN 18125 in Verbindung mit Wassergehaltsbestimmungen gemäß DIN 18121 und Proctorversuchen gemäß DIN 18127 oder durch Rammsondierungen, sog. Künzelungen, gemäß DIN 4094 überprüfen zu lassen. Bei der Ausführung von Rammsondierungen lassen die Ergebnisse keine direkte Korrelation zum Verdichtungsgrad zu.

Überall dort, wo die Kanalgrabensohle oder die Sohle der Leitungsgräben aufgrund der topographischen Verhältnisse stark geneigt eingebaut werden müssen, wird empfohlen, um Ausspülungen zu vermeiden, in regelmäßigen Abständen Dichtungssperren (z.B. Einbau bindige Böden als Querriegel) vorzusehen.

Bei der Herstellung des Grabens für die Kanal- und Leitungsbaumaßnahme gilt grundsätzlich die DIN 4124 – Baugruben und Gräben, Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten. Auf mögliche Erschwernisse beim Einbringen und Rückbau des Verbaus wird hingewiesen.



Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist eine Abböschung des Kanal- und Leitungsgrabens nur im Bereich des geplanten Gewerbegebiets möglich. Im Bereich der L 3270 ist aufgrund der örtlichen Randbedingungen eine Abböschung der Leitungsgräben nicht möglich, sodass hier ein senkrechter Baugrubenverbau erforderlich wird. Als möglicher senkrechter Baugrubenverbau kann z. B. ein Bohrträgerverbau mit Holzausfachung, ein sog. Systemverbau (z. B. Kanaldielen und/oder Kringsverbau) oder Gleichwertiges vorgesehen werden. Der Verbau ist kraftschlüssig einzubauen.

Die Wahl des geeigneten Verbaus richtet sich auch nach dem Abstand der geplanten Versorgungsleitungen zu der vorhandenen Bebauung und zu verformungsempfindlichen Versorgungsleitungen (z. B. Gas, Wasser), der Tiefenlage der Gründungssohlen der vorhandenen Bebauung und der Leitungen. Weiterhin sind die Tiefenlage des Kanals und das Konzept zur Trockenhaltung der Gräben zu berücksichtigen.

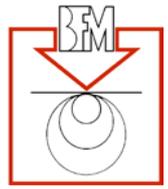
Unabhängig von dem gewählten Verbaukonzept ist dessen Standsicherheit statisch nachzuweisen. Zum Standsicherheitsnachweis für den Verbau wird auf die Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben" (EAB) verwiesen.

Beim Ziehen bzw. beim Rückbau des Verbaus ist auf ein kraftschlüssiges Schließen des Ziehspaltes zu achten, sodass keine Setzungsschäden auftreten. Unterhöhlte Schwarzdecken und/oder Pflasterabschnitte sind z. B. durch entsprechenden Rückbau wieder fachgerecht aufzubauen.

Unter Zugrundelegung der Ausführungen in Abschnitt 7 sind, mit Ausnahme des Bereichs, indem die Wasserleitung und der Kanal den Usbach quert, nur das Fassen von Tagwasser sowie jahreszeitlich bedingt auftretendes Schicht- und/oder Stauwasser, keine Maßnahmen zur Trockenhaltung der Gräben erforderlich.

Das in den Gräben eindringende Niederschlagswasser und/oder Schicht- bzw. Stauwasser, das nicht in den Untergrund versickert, kann über filterstabil ausgebildete Drainagegräben gefasst, in filterstabil ausgebildete Pumpensümpfe geleitet und von dort über ein ausreichend dimensioniertes Absetzbecken in den Vorfluter (Kanalisation) eingeleitet werden.

Dort, wo der Kanal und die Wasserleitung des Usbach queren, sind Maßnahmen zur Trockenhaltung der Gräben erforderlich. Auf der Grundlage der angetroffenen Baugrundverhältnisse kann dies nur über eine Vakuumentwässerung erfolgen, wenn das Wasser des Usbaches im Bereich der Baumaßnahmen abgesperrt und durch ein Rohrsystem umgeleitet wird. Die Maßnahmen zur



Trockenhaltung der Gräben und der temporären Verrohrung des Usbaches sind zu planen und die Wassermengen rechnerisch zu ermitteln.

Im Vorfeld der Baumaßnahme ist bei dem RP Darmstadt, Abteilung Untere Wasserbehörde, eine wasserrechtliche Genehmigung zur Förderung und bei der zuständigen Behörde die Zustimmung zur Einleitung des geförderten Wassers in den Vorfluter (z.B. Usbach) zu beantragen.

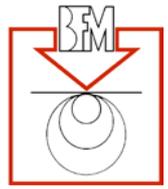
10 Allgemeine Hinweise zum geplanten Verkehrswegebau

10.1 Grundlagen und erdbautechnische Maßnahmen

Das Projektareal liegt in der Frosteinwirkungszone II. Die im Zuge der Felduntersuchungen im Bereich der Aufschlüsse RKS 1 bis RKS 4 unterhalb des Mutterbodens aufgeschlossenen bindigen Böden werden in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 und die im Bereich der L 3270 unterhalb des Straßenunterbaus aufgeschlossenen rolligen Böden werden in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich), die Schluffe in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) und die Kiese der Felsverwitterungszone, in Abhängigkeit vom Schluffanteil, in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) und F3 (sehr frostempfindlich) eingestuft.

Gemäß der RStO 12 wird die erforderliche Mächtigkeit des frostsicheren Verkehrswegaufbaus nach der Belastungsklasse des betreffenden Objektes festgelegt. Da die hier in Rede stehende L 3270 in die Belastungsklasse BK 10 bis BK 100 (Anbau freie Straße) und die Erschließungsstraßen im geplanten Gewerbegebiet in die Belastungsklasse BK 1.8 bis BK 100 eingeordnet werden, muss die Dicke der frostsicheren Verkehrswegaufbauten im Bereich der **Fahrbahn** bei einem Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse F3 mindestens 0,65 m, im Bereich von **Parkflächen** bei der Frostempfindlichkeitsklasse F3 mindestens 0,3 m und im Bereich der Gehwege bei einer Frostempfindlichkeitsklasse F3 mindestens 0,3 m betragen. Hinzu kommt jeweils die Mehrdicke für die Frosteinwirkungszone II mit je + 15 cm. Der Verkehrswegaufbau ist zu planen.

Weitere Mehrungen und Minderungen der Mächtigkeit des frostsicheren Verkehrswegaufbaus sind der RStO 12 zu entnehmen und richten sich nach den örtlichen Gegebenheiten und der topographischen Lage des Objekts.



Gemäß der ZTVE-StB 09 ist bei einem Verkehrswegeoberbau bei frostempfindlichem Untergrund bzw. Unterbau, wie hier überwiegend der Fall, auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von

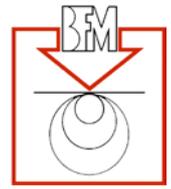
$$E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$$

nachzuweisen.

Der Nachweis ist nach vorangegangener Verdichtung des Erdplanums mit einem geeigneten Verdichtungsgerät (mehrere sich gegenseitig überlappende Übergänge erforderlich) durch statische Plattendruckversuche gemäß DIN 18134, Plattendurchmesser 30 cm, vorzunehmen. Sollte sich anhand der Ergebnisse der Tragfähigkeitsprüfung durch Plattendruckversuche herausstellen, dass der o. g. Wert nicht erreicht wird, was erfahrungsgemäß insbesondere aufgrund der bindigen Böden (s.o.), gegebenenfalls auch aufgrund der zu erwartenden enggestuften Sande im Bereich von ehemaligen Leitungsgräben, bei denen das sog. Stützkorn fehlt, und/oder aufgrund von Witterungsverhältnissen während der Baumaßnahme generell nicht ausgeschlossen werden kann, muss hier z. B. die Mächtigkeit der Tragschicht erhöht werden. Die Mächtigkeit des erforderlichen Bodenaustauschs richtet sich nach den Ergebnissen der statischen Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 und hier insbesondere nach der Abweichung des Ist-Wertes von Soll-Wert. Unter Berücksichtigung der üblicherweise an die Oberkante der Schottertragschicht gestellten Anforderungen im Bereich der Fahrbahn von $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$, im Bereich der Parkplätze von $E_{V2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ und im Bereich der Gehwege von $E_{V2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ sollte überall dort, wo die o.g. Böden zu erwarten sind, für die Planung von einem Bodenaustausch im Bereich der Fahrbahnen und der Parkplätze von mindestens 0,3 m Dicke und im Bereich der Gehwege von mindestens 0,2 m Dicke ausgegangen werden.

Um die Mächtigkeit des erforderlichen Bodenaustauschs vor Ort festlegen zu können wird empfohlen, in den einzelnen Bereichen Probefelder mit Mindestabmessungen von rd. 4 m x rd. 6 m anzulegen, in deren Bereich Verdichtungs- und Tragfähigkeitskontrollen mit dem statischen Plattendruckgerät gemäß DIN 18134, Platten-Ø 30 cm, durchgeführt werden. In Abhängigkeit von diesen Ergebnissen ist dann festzulegen, ob und wenn ja, wie mächtig der Bodenaustausch vorzusehen ist.

Für den Bodenaustausch wird der Einbau von nicht bindigen Erdstoffen, vorzugsweise ein Mineralgemisch aus gebrochenem Naturstein und/oder umwelttechnisch unbedenkliches Recyclingmaterial (LAGA Kategorie $\leq Z 1.1$) Körnung 0/45 mm und/oder 0/56 mm in



Schottertragschichtqualität, Feinkornanteil $\leq 0,063$ mm, ≤ 5 Gew.-% und $U \geq 7$ empfohlen. Der Einbau des Bodenaustauschs hat mit einer maximalen Lagendicke von 30 cm zu erfolgen. Die Aushubsohlen und das Bodenaustauschmaterial sind vorzugsweise mit dem Plattenverdichter oder an der mit der Walze mit angebauten Platten (z. B. Walzenzug mit Plattenverdichter) zu verdichten. Die Verdichtung der einzelnen Lagen ist mit Tragfähigkeitswerten von $E_{V2} \geq 45$ MN/m² und Verhältniswerten von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,6$ [-] mittels statischer Plattendruckversuche nachzuweisen.

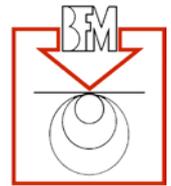
10.2 Erfolgskontrolle

Die Anforderungen an den zu erzielenden Verformungsmodul auf Höhe der einzelnen Aufbauebenen richtet sich gemäß den RStO 12, den ZTVE-StB 09 und der ZTV-SoB-StB 04 nach dem gewählten Straßenaufbau.

Die entsprechenden Verformungsmoduln sind durch Verdichtungskontrollen mit dem statischen Plattendruckgerät gemäß DIN 18134 und/oder kombiniert mit der dynamischen Fallplatte zu überprüfen. Bei der Anzahl der auszuführenden Kontrollversuche im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung ist die kleinteilige Bauweise zu berücksichtigen.

11 Beweissicherung

Es wird empfohlen, längs der Kanaltrasse vor Beginn der Arbeiten eine detaillierte Beweissicherung zum aktuellen Zustand der im entsprechenden Einflussbereich vorhandenen baulichen Infrastruktur und an den Nachbargebäuden ein architektonisches Beweissicherungsverfahren und ggf. Erschütterungsmessungen ausführen zu lassen, um eine Abgrenzung zu vorher bereits vorhandenen Schadenszuständen vornehmen zu können.



12 Umwelttechnische Untersuchungen

12.1 Allgemeines

12.1.1 Asphalt

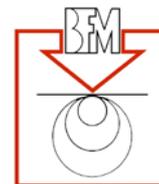
Aus dem im Bereich der **RKS 1 und RKS 7 bis RKS 9** aufgeschossenen **Asphalt** wurde jeweils eine Einzelprobe entnommen und in luftdicht verschließbare Spezialbehälter gefüllt. Die Probe aus dem Bereich der RKS 1 wurde als Einzelprobe EP I und die Einzelproben aus dem Bereich der RKS 7 bis RKS 9 zur Mischprobe MP I zusammengestellt und im Weiteren dann in unserem Auftrag von der CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt, im Feststoff und im Eluat auf den Teerinhaltstoff polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) untersucht.

Die Analyseergebnisse sind im CAL-Untersuchungsbericht Nr. 201804649 vom 05.06.2018 (siehe Anlage 6) zusammengestellt.

12.1.2 Straßenunterbau und Böden

Da es sich bei dem hier lokal aufgeschlossenen Straßenunterbau und den Böden um solche mit einer geringen oder keiner organoleptischen Auffälligkeit handelt und da aufgrund der bekannten Nutzungshistorie kein spezifischer Verdacht im Hinblick auf eine mögliche Kontamination des Untergrunds vorliegt, besteht hier im Sinne von § 8 der aktuellen Deponieverordnung [21] ein unspezifischer Verdacht. Die sog. Schlüsselparameter für solche Materialien sind demnach aufgrund von Erfahrungen bei einer Vielzahl von vergleichbaren Projekten die Parameter Schwermetalle, Mineralölkohlenwasserstoffe und/oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA). Die Untersuchung auf diese Parameter im Feststoff ist Bestandteil der Vorgehensweise gemäß dem Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" [20].

Die mit der **RKS 1 bis RKS 9** aus dem lokal vorhandenen Straßenunterbau (Bereich RKS 7 bis RKS 9) sowie den aufgeschlossenen Böden entnommenen Einzelproben wurden in Abhängigkeit von der Lage der einzelnen Aufschlüsse, dem Schichtenaufbau und ggf. bei organoleptischen Auffälligkeiten zu den **Mischproben MP 1 bis MP 4** zusammengestellt. Die Mischproben wurden im Weiteren dann in unserem Auftrag ebenfalls von der CAL GmbH & Co. KG in der Originalsubstanz und im Eluat auf den Parameterumfang des aktuellen Merkblatts "Entsorgung von Bauabfällen" [20]



untersucht. Von welchen Aufschlüssen die Einzelproben zu den o. g. Mischproben zusammengefasst wurden, ist der Tabelle 5 in Abschnitt 12.3.2 zu entnehmen.

Die Analyseergebnisse sind in den CAL-Untersuchungsbericht Nr. 201804649 vom 05.06.2018 zusammengestellt, der dem Gutachten als Anlage 6 beiliegt.

11.2 Bewertungsgrundlagen

Der **Asphalt** wird nach der RuVa-StB 01 [18] und dem Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" [20] bewertet.

Der lokal aufgeschlossene **Straßenunterbau** sowie die **Böden** werden nach dem Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" [20] bewertet.

Erfolgt auf der Grundlage der Analyseergebnisse und der Bewertung nach [20] eine Einstufung in die Kategorie > Z2, dann erfolgt auf der Grundlage der Ergebnisse von ergänzenden umwelttechnischen Untersuchungen eine Bewertung nach der aktuellen Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts [21].

12.3 Bewertung

12.3.1 Asphalt

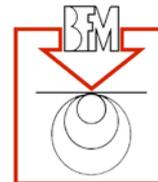
12.3.1.1 Bewertung nach RuVA-StB 01 [18]

In der Tabelle 3 sind die **Mischprobe MP I** und **Einzelprobe EP I** zusammengestellt und nach [18] bewertet:

Tabelle 3: Bewertung des Asphalt nach RuVA StB 01 [18]

Mischprobe	Entnahmestelle	Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m unter GOK]	PAK-Gehalt [mg/kg TS]	Bewertung nach [18]
EP I	RKS 1	CP 1	GOK bis 0,12	1,99	A
MP I	RKS 7	CP 1	GOK bis 0,23	3,93	A
	RKS 8	CP 1	GOK bis 0,25		
	RKS 9	CP 1	GOK bis 0,41		

n.n.: Einzelsubstanzen nicht nachweisbar.



Nach den Analyseergebnissen und gemäß [18] wurden an dem **Asphalt** der **Mischprobe MP I und EP I** jeweils sehr geringe Konzentrationen an PAK nachgewiesen. Demnach und gemäß [18] wird der Asphalt der **Verwertungsklasse A** zugeordnet.

12.3.1.2 Bewertung nach Merkblatt [20]

In der Tabelle 4 sind die **Einzelproben MP I und EP I** zusammengestellt und nach [20] bewertet:

Tabelle 4: Bewertung des Asphalt nach Merkblatt [20]

Mischprobe	Entnahmestelle	Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m unter GOK]	PAK-Gehalt [mg/kg TS]	Bewertung nach[20]
EP I	RKS 1	CP 1	GOK bis 0,12	1,99	nicht teerhaltig
MP I	RKS 7	CP 1	GOK bis 0,23	3,93	nicht teerhaltig
	RKS 8	CP 1	GOK bis 0,25		
	RKS 9	CP 1	GOK bis 0,41		

n.n.: Einzelsubstanzen nicht nachweisbar.

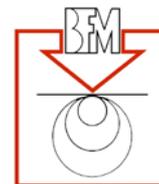
Nach den Analyseergebnissen und gemäß [20] wird der **Asphalt** der **MP I und EP I** als **nicht teerhaltig** eingestuft, da sehr geringe Konzentrationen an PAK nach EPA nachgewiesen wurden, die deutlich unter dem Schwellenwert von 50 mg/kg TS liegen.

Hinweis:

Es kann erfahrungsgemäß generell nicht ausgeschlossen werden, dass bei der Herstellung der Schwarzdecken Lkws Schwarzdecken aus unterschiedlichen Chargen angeliefert haben. Einzelne Chargen können somit ggf. höhere oder geringere Konzentrationen an PAK im Feststoff aufweisen.

Weiterhin wird vorsorglich darauf aufmerksam gemacht, dass in Abhängigkeit von den einzelnen gewählten Verwertern aufgrund der jeweils spezifischen Genehmigungsbescheide ggf. andere Grenzwerte zur Annahme Materials gelten, die evtl. zu einer anderen als der hier vorgenommen Bewertung führen können.

Darüber hinaus wird darauf aufmerksam gemacht, dass erfahrungsgemäß beim Rückbau der Schwarzdecken Steine der unterhalb der Schwarzdecken anstehenden Tragschichten an den Schwarzdecken haften bleiben. Dies sollte bei der Ermittlung der zu entsorgenden Massen berücksichtigt werden.



12.3.2 Straßenunterbau und Böden, Bewertung nach Merkblatt [20]

In der Tabelle 5 sind die untersuchten **Mischproben MP 1 bis MP 4** aus dem lokal vorhandenen Straßenunterbau sowie den aufgeschlossenen Böden zusammengestellt und nach [20] bewertet:

Tabelle 5: Bewertung nach Merkblatt [20]

Einzelprobe	Entnahmestelle	Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Material	auslösender Parameter	Bewertung nach [20]
MP 1	RKS 1	CP 3	0,40 bis 1,00	Schluffe und Kiese	TOC = 0,85 Masse-%	Z 1.1
		CP 4	1,00 bis 2,60			
		CP 5	2,60 bis 3,80			
		CP 6	3,80 bis 4,25			
	RKS 2	CP 2	0,15 bis 0,50			
		CP 3	0,50 bis 2,20			
		CP 4	2,20 bis 3,90			
	RKS 3	CP 5	3,90 bis 5,80			
		CP 2	0,10 bis 0,50			
		CP 3	0,50 bis 1,70			
		CP 4	1,70 bis 2,80			
	RKS 4	CP 5	2,80 bis 3,70			
		CP 2	0,15 bis 0,75			
CP 3		0,75 bis 2,30				
CP 4		2,30 bis 3,30 3,30 bis 4,60				
MP 2	RKS 5	CP 2	0,10 bis 1,10	Schluffe und Kiese	TOC = 2,76 Masse-%	Z 2
		CP 3	1,10 bis 3,60			
		CP 4	3,60 bis 6,00			
	RKS 6	CP 1	0,10 bis 0,60			
CP 2		0,60 bis 0,70				
MP 3	RKS 1	CP 2	0,20 bis 0,40	Straßenunterbau/ aufgefüllte Kiese	pH-Wert = 9,26 [-]	Z 1.2
	RKS 7	CP 2	0,23 bis 0,55			
	RKS 8	CP 2	0,25 bis 0,70			
	RKS 9	CP 2	0,41 bis 0,65			
MP 4	RKS 7	CP 3	0,55 bis 1,30	Schluffe und Kiese	PAK = 16,4 mg/kg TS Benzo(a)pyren = 1,21 mg/kg TS	Z 2
		CP 4	1,30 bis 1,70			
	RKS 8	CP 3	0,70 bis 2,00			
	RKS 9	CP 3	0,65 bis 1,40			
		CP 4	1,40 bis 1,55			
		CP 5	1,55 bis 2,00			

n.n.: Einzelsubstanzen nicht nachweisbar.



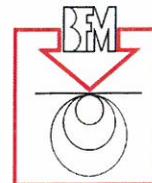
Die nach den Analyseergebnissen und gemäß [20] in die **Kategorie Z 2** eingestuften **Schluffe** und **Kiese der MP 2 und MP 4** sind gemäß [20] einer eingeschränkten und offenen Verwertung unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zuzuführen. Dadurch soll der Transport von Schadstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist das Schutzgut Grundwasser.

Die nach den Analyseergebnissen und gemäß [20] die in die **Kategorie Z 1.1 und Z 1.2** eingestuften **Straßenunterbau der MP 3 und die Schluffe und Kiese der MP 1** können gemäß [20] unter Berücksichtigung des Schutzguts Grundwasser unter umwelttechnischen Gesichtspunkten zum Wiedereinbau verwendet werden. Die im Zuge der Erdarbeiten anfallenden Böden müssen somit nicht zwingend deponiert werden.

12.4 Allgemeine Hinweise

Es wird auf Folgendes hingewiesen:

- Aufgrund des Abstandes der Aufschlüsse untereinander können im Zuge der Erdarbeiten zwischen den Aufschlüssen bisher nicht nachgewiesene auffälligere Bereiche angetroffen werden. Sollte dies der Fall sein, so ist dieses Material zu separieren, in Containern bereitzustellen, zu beproben und zu analysieren.
- In Abhängigkeit von den im Einzelnen gewählten Verwertern müssen aufgrund der jeweils spezifischen Genehmigungsbescheide ggf. weitere Parameter, ergänzend zu den in Kapitel 12.1 und 12.2 genannten, untersucht werden. Die Ergebnisse dieser ergänzenden Untersuchungen können dann u. U. im Einzelfall zu einer anderen (ggf. schlechteren) Bewertung führen. Es wird daher empfohlen, diesem Sachverhalt im LV dahingehend Rechnung zu tragen, dass solche Zusatzkriterien in vertragsrechtlicher Hinsicht als nicht abrechnungsrelevant berücksichtigt bzw. ausgeschlossen werden.
- Nach Inkrafttreten der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 16.07.2009 [21] kann generell nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der Entsorgung der anfallenden Materialien von den einzelnen Verwertern eine Halden-Probenentnahme gemäß der LAGA-PN 98 gefordert wird. Dies hätte dann zur Folge, dass im Zuge der Erdarbeiten die anfallenden Materialien auf Halde (Größe bis zu 300 m³) bereitgestellt, gemäß LAGA PN 98 beprobt und die entnommenen Mischproben zur abfalltechnischen Deklaration auf den Parameterumfang der Ver-

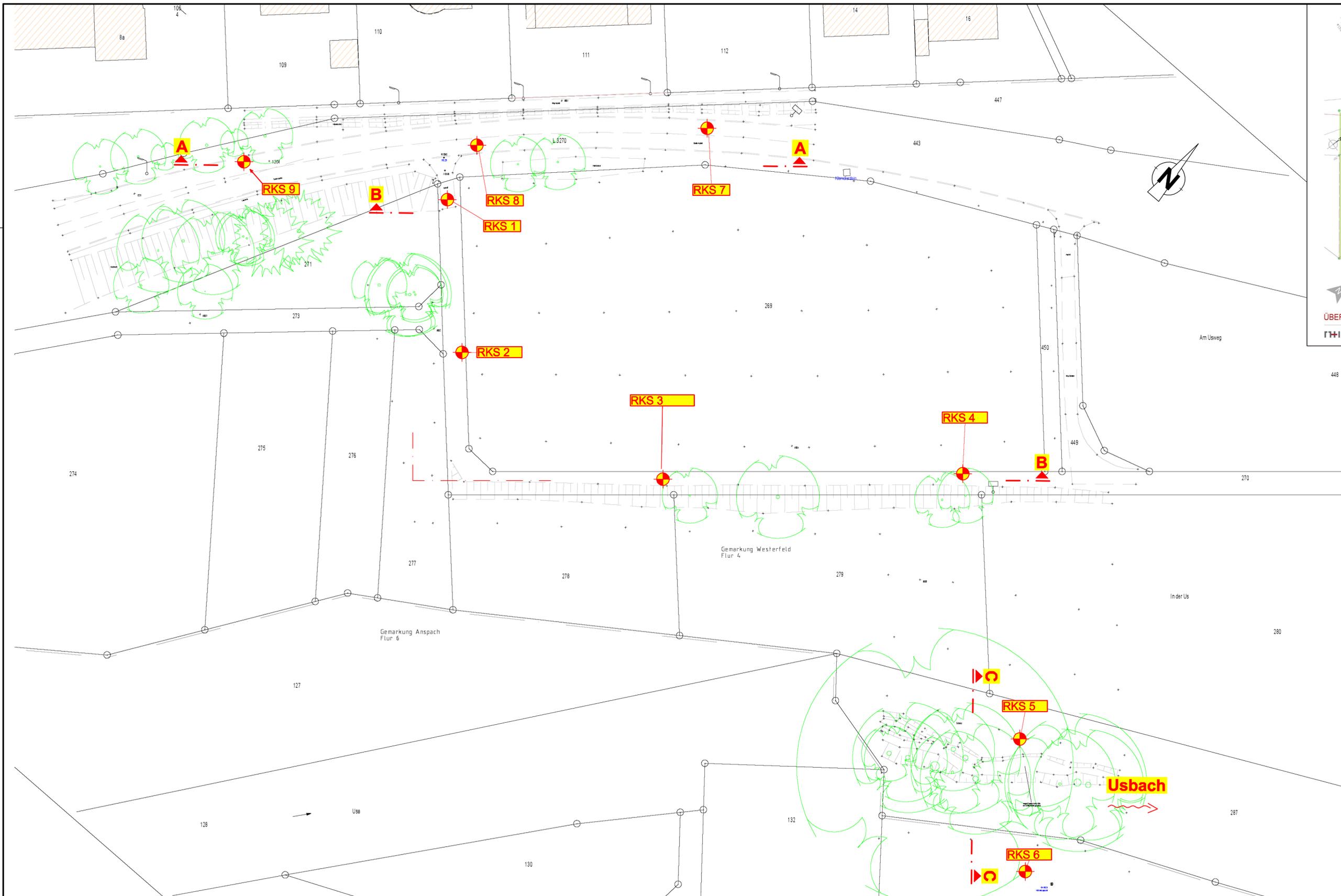


ordnung zur Vereinfachung des Deponierechts [21] untersucht werden müssten. In Abstimmung mit den Behörden kann ggf. anstelle der Haufwerkbeprobung auch ein engmaschiges Netz an Schürfgruben angelegt werden. Dies sollte in der Ausschreibung für die Erdarbeiten berücksichtigt werden, resp. die weitere Vorgehensweise ist ggf. mit dem Umweltamt abzustimmen.

Dipl.-Ing. Krechberger

ppa.

Dipl.-Ing. Schäfer



Übersichtslageplan M= 1:1000

LEGENDE:

RKS... Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung)

Datum	bearb.	geprüft
-------	--------	---------

AUFTRAGGEBER Magistrat der Stadt Neu-Anspach Technische Dienste und Landschaft Bahnhofstraße 26,61267 Neu-Anspach	BAUVORHABEN Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Lageplan mit Aufschlusspunkten

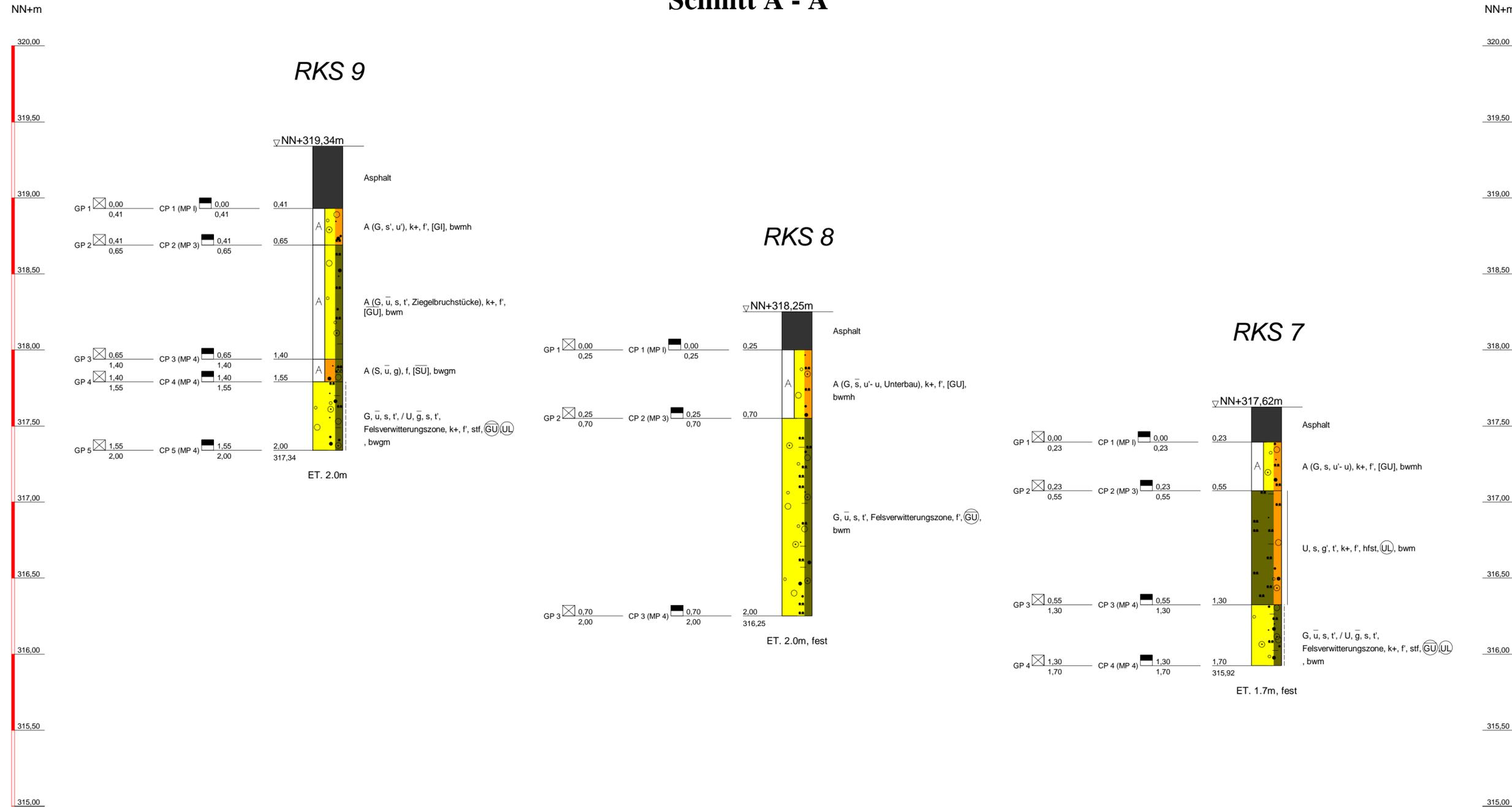
Auftrag-Nr.:	5717-657/744-90900	Maßstab	1:500
Gutachten vom:	11.06.2018		

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH Am Winterhafen 78 55131 Mainz Tel:06131/8847730 Fax:06131/8847750 e-Mail: info@bfm-mainz.de	bearbeitet	11.06.18	Die.
	geprüft	11.06.18	Kre.
	Anlage	1	

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH urheberrechtlich geschützt

90900G1X1.dwg

Schnitt A - A



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
SCH	Schurf	▽	Grundwasser angebohrt
B	Bohrung	▽	Grundwasser nach Bohrende Ruhewasserstand
BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung	▽	Schichtwasser angebohrt
N	Nutsondierung d=32mm	▽	ungestörte Probe
BL	Bodenluftentnahmestelle	⊠	gestörte Probe
DPL	Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2	⊠	Chemie-/Umweltprobe (Glas)
DPM	Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2	⊠	kein Grundwasser
DPH	Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2	⊠	Chemie-/Umweltprobe (Glas), analysiert
BS	Sondierbohrung		
CPT	Drucksondierung nach DIN EN ISO 22476-1		
RKS	Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1		
GWM	Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermeßstelle		

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	A	Fels.allgemein	Z
Blöcke	Y y	Fels.verwittert	Zv
Geschiebemergel	Mg me	Granit	Gr
Kies	G g	Kalkstein	Kst
Mudde	F o	Kongl., Brekzie	Gst
Sand	S s	Mergelstein	Mst
Schluff	U u	Sandstein	Sst
Steine	X x	Schluffstein	Ust
Ton	T t	Tonstein	Tst
Torf	H h		

KORNGRÖßENBEREICH		NEBENANTEILE	
f	fein	'	schwach (< 15 %)
m	mittel	-	stark (ca. 30-40 %)
g	grob	"	sehr schwach: " sehr stark

KONSISTENZ		FEUCHTIGKEIT	
brg	breig	wch	weich
stf	steif	hfst	halbfest
fst	fest		

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2		FEUCHTIGKEIT KLÜFTUNG	
Tiefe (m)	Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht	schwer
		Spitzendurchmesser 2.52 cm	4.37 cm
		Spitzenquerschnitt 5.00 cm²/10.00 cm²	15.00 cm²

BODENGRUPPEN NACH DIN 18196
 GE; SU; TA; UL

Datum	bearb.	geprüft
-------	--------	---------

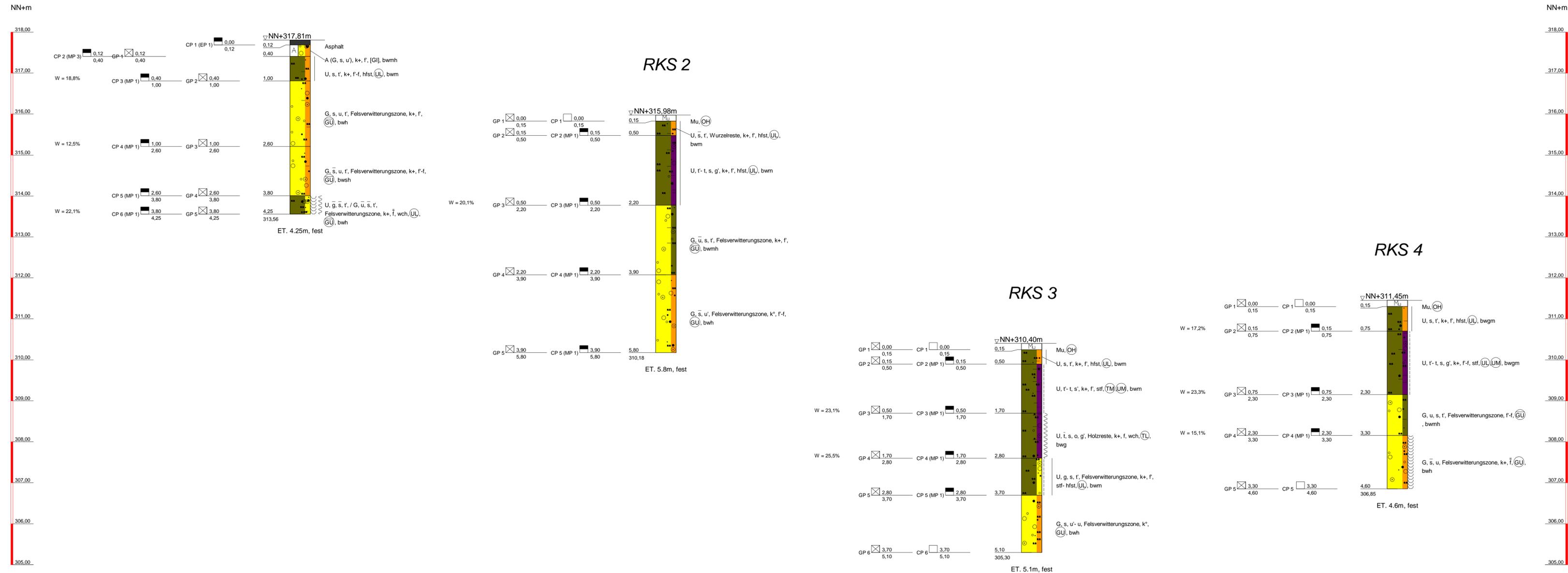
AUFTRAGGEBER Magistrat der Stadt Neu-Anspach Technische Dienste und Landschaft Bahnhofstraße 26,61267 Neu-Anspach	BAUVORHABEN Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

Bohrergebnisse Schnitt A - A

Auftrag-Nr.:	5717-657/744-90900	Maßstab	H 1:20
Gutachten vom:	11.06.2018		

 BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH Am Winterhafen 78 55131 Mainz Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750 e-Mail: info@bfm-mainz.de	Datum	Name	
	bearbeitet	11.06.2018	Die.
	geprüft	11.06.2018	Krechberger
Anlage	2.1		

Schnitt B - B



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
SCH	Schurf	▽	Grundwasser angebohrt
B	Bohrung	▽	Grundwasser nach Bohrende
BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung	▽	Ruhwasserstand
N	Nutsondierung d=32mm	▽	Schichtwasser angebohrt
BL	Bodenluftentnahmestelle	▽	gestörte Probe
DPL	Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2	▽	Chemie-/Umweltprobe (Glas)
DPM	Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2	▽	kein Grundwasser
DPH	Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2	▽	Chemie-/Umweltprobe (Glas), analysiert
BS	Sonderbohrung	□	
CPT	Drucksondierung nach DIN EN ISO 22476-1		
RKS	Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1		
GWM	Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermeßstelle		

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	mit Blöcken	A	Fels allgemein
Blöcke	mergelig	Y y	Fels, verwittert
Geschiebemergel	kiesig	Mg me	Granit
Kies	organisch	G g	Kalkstein
Mudde	sandig	F o	Kongl., Brekzie
Sand	schluffig	S s	Mergelstein
Steine	steinig	U u	Sandstein
Ton	tonig	X x	Schluffstein
Torf	humos	H h	Tonstein

KORNGRÖßENBEREICH		NEBENANTEILE	
f	fein	-	schwach (< 15 %)
m	mittel	-	stark (ca. 30-40 %)
g	grob	-	sehr schwach; - sehr stark

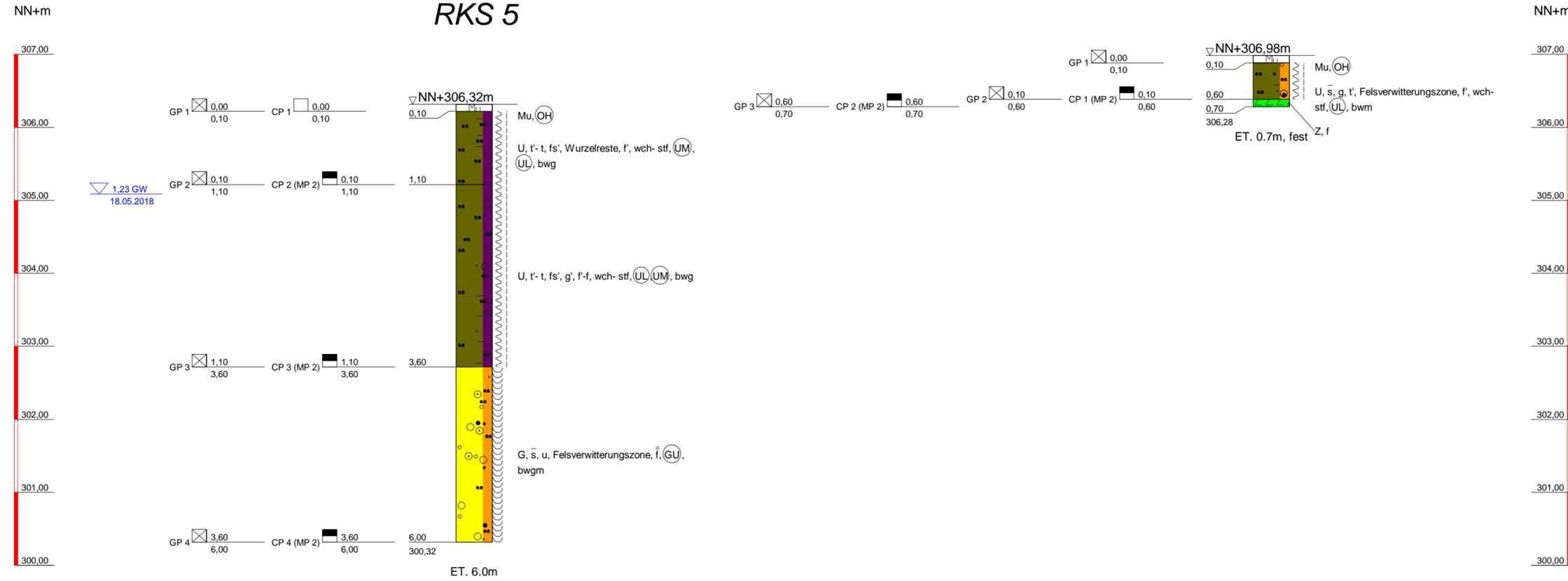
KONSISTENZ		FEUCHTIGKEIT	
brg	breig	f	naß
stf	steif	klü	klüftig
fst	fest	klü	stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2		BODENGRUPPEN NACH DIN 18196	
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht	Spitzendurchmesser	2.52 cm
Tiefe (m)	schwer	Spitzenquerschnitt	5.00 cm²/10.00 cm²
			4.37 cm
			15.00 cm²

Datum bearb.		geprüft	
AUFTRAGGEBER Magistrat der Stadt Neu-Anspach Technische Dienste und Landschaft Bahnhofstraße 26, 61267 Neu-Anspach		BAUVORHABEN Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach	
Bohrergebnisse Schnitt B - B			
Auftrag-Nr.:	5717-657/744-90900	Maßstab	H 1:50
Gutachten vom:	11.06.2018		
		BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH Am Winterhafen 78 55131 Mainz Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750 e-Mail: info@bfm-mainz.de	
		Datum	Name
		bearbeitet	11.06.2018 Die.
		geprüft	11.06.2018 Krechberger
Anlage		2.2	

Schnitt C - C

RKS 6



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

- | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| UNTERSUCHUNGSSTELLEN | | PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER | |
| SCH | Schurf | ▽ | Grundwasser angebohrt |
| B | Bohrung | ▽ | Grundwasser nach Bohrende Ruhewasserstand |
| BK | Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung | ▽ | Schichtwasser angebohrt |
| N | Nutsondierung d=32mm | ▽ | ungestörte Probe |
| BL | Bodenluftentnahmestelle | ⊠ | gestörte Probe |
| DPL | Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2 | ⊠ | Chemie-/Umweltprobe (Glas) |
| DPM | Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2 | ⊠ | k.GW kein Grundwasser |
| DPH | Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2 | ⊠ | Chemie-/Umweltprobe (Glas), analysiert |
| BS | Sondierbohrung | | |
| CPT | Drucksondierung nach DIN EN ISO 22476-1 | | |
| RKS | Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1 | | |
| GWM | Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermeßstelle | | |

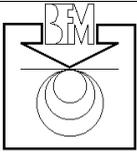
BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	mit Blöcken	A	Fels, allgemein
Blöcke	mergelig	Y y	Fels, verwittert
Geschiebemergel	kiesig	Mg me	Granit
Kies	organisch	F o	Kalkstein
Mudde	sandig	S s	Kongl., Brekzie
Sand	schluffig	U u	Mergelstein
Schluff	steinig	X x	Sandstein
Steine	tonig	T t	Schluffstein
Ton	humos	H h	Tonstein
Torf			

KORNGRÖßENBEREICH		NEBENANTEILE	
f	fein	'	schwach (< 15 %)
m	mittel	-	stark (ca. 30-40 %)
g	grob	"	sehr schwach; " sehr stark

KONSISTENZ		FEUCHTIGKEIT	
brg	breiig	f	naß
stf	steif	klü	klüftig
fst	fest	klü	stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2		BODENGRUPPEN NACH DIN 18196	
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe		leicht	schwer
Tiefe (m)		Spitzendurchmesser 2.52 cm	4.37 cm
		Spitzenquerschnitt 5.00 cm²/10.00 cm²	15.00 cm²

Datum	bearb.	geprüft	
AUFTRAGGEBER Magistrat der Stadt Neu-Anspach Technische Dienste und Landschaft Bahnhofstraße 26,61267 Neu-Anspach		BAUVORHABEN Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach	
Bohrergebnisse			
Schnitt C - C			
Auftrag-Nr.:	5717-657/744-90900	Maßstab	
Gutachten vom:	11.06.2018	H 1:50	
	BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH Am Winterhafen 78 55131 Mainz Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750 e-Mail: info@bfm-mainz.de		Datum Name
	bearbeitet	11.06.2018	Die.
	geprüft	11.06.2018	Krechberger
Anlage			2.3



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

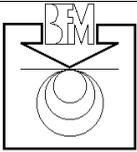
Anlage: 3.1
Bericht: 11.06.2018
AZ: 90900

Bauvorhaben: Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach

Bohrung	Datum: 15.05.2018
Nr.: RKS 1 / Blatt 1	

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe
0,12	a) Asphalt		CP 1 (EP 1)	1	0,00-0,12		
	b)						
	c)	d) schwarz					
	f)	g)					
0,40	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)		GP 1 CP 2 (MP 3)	1 2	0,12-0,40 0,12-0,40		
	b)						
	c)	d) BW mittel-hoch					
	f)	g)					
		h) [GI]					
		i) +					
1,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig		GP 2 CP 3 (MP 1)	2 3	0,40-1,00 0,40-1,00		
	b)						
	c) halbfest	d) BW mittel					
	f)	g)					
		h) UL					
		i) +					
2,60	a) Kies, sandig, schluffig, schwach tonig, Felsverwitterungszone		GP 3 CP 4 (MP 1)	3 4	1,00-2,60 1,00-2,60		
	b)						
	c)	d) BW hoch					
	f)	g)					
		h) GU ⁻					
		i) +					
3,80	a) Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig, Felsverwitterungszone		GP 4 CP 5 (MP 1)	4 5	2,60-3,80 2,60-3,80		
	b)						
	c)	d) BW sehr hoch					
	f)	g)					
		h) GU ⁻					
		i) +					
4,25	a) Schluff, stark kiesig, stark sandig, schwach tonig, / G, stark schluffig, stark sandig, schwach tonig, Felsverwitterungszone		GP 5 CP 6 (MP 1)	5 6	3,80-4,25 3,80-4,25		
	b)						
	c) weich	d) BW hoch					
	f)	g)					
		h) UL, GU ⁻					
		i) +					
		ET. 4.25m, fest					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

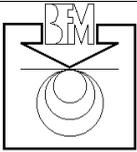
Anlage: 3.2
Bericht: 11.06.2018
AZ: 90900

Bauvorhaben: Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach

Bohrung Datum: 15.05.2018
Nr.: RKS 2 / Blatt 1

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,15	a) Mutterboden				CP 1 GP 1	1	1	0,00-0,15
	b)							0,00-0,15
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) OH					i)
0,50	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, Wurzelreste				CP 2 (MP 1) GP 2	1	2	0,15-0,50
	b)							0,15-0,50
	c) halbfest	d) BW mittel	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL					i) +
2,20	a) Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig, schwach kiesig				CP 3 (MP 1) GP 3	2	3	0,50-2,20
	b)							0,50-2,20
	c) halbfest	d) BW mittel	e) braun					
	f)	g)	h) UL					i) +
3,90	a) Kies, stark schluffig, sandig, schwach tonig, Felsverwitterungszone				CP 4 (MP 1) GP 4	3	4	2,20-3,90
	b)							2,20-3,90
	c)	d) BW mittel-hoch	e) braun					
	f)	g)	h) GU ⁻					i) +
5,80	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig, Felsverwitterungszone			ET. 5.8m, fest	CP 5 (MP 1) GP 5	4	5	3,90-5,80
	b)							3,90-5,80
	c)	d) BW hoch	e) ocker					
	f)	g)	h) GU					i) o

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben

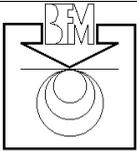
Anlage: 3.3
Bericht: 11.06.2018
AZ: 90900

Bauvorhaben: Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach

Bohrung Datum: 15.05.2018
Nr.: RKS 3 / Blatt 1

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk-gehalt		
0,15	a) Mutterboden				CP 1 GP 1	1 1	0,00-0,15
	b)						0,00-0,15
	c)	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) OH				i)
0,50	a) Schluff, sandig, schwach tonig				CP 2 (MP 1) GP 2	1 2	0,15-0,50
	b)						0,15-0,50
	c) halbfest	d) BW mittel	e) hellbraun				
	f)	g)	h) UL				i) +
1,70	a) Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach sandig				CP 3 (MP 1) GP 3	2 3	0,50-1,70
	b)						0,50-1,70
	c) steif	d) BW mittel	e) braun				
	f)	g)	h) TM,UM				i) +
2,80	a) Schluff, stark tonig, sandig, organisch, schwach kiesig, Holzreste				CP 4 (MP 1) GP 4	3 4	1,70-2,80
	b)						1,70-2,80
	c) weich	d) BW gering	e) grau				
	f)	g)	h) TL				i) +
3,70	a) Schluff, kiesig, sandig, schwach tonig, Felsverwitterungszone				CP 5 (MP 1) GP 5	4 5	2,80-3,70
	b)						2,80-3,70
	c) steif- bis halbfest	d) BW mittel	e) braun				
	f)	g)	h) UL				i) +
5,10	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig, Felsverwitterungszone			ET. 5.1 m, fest	CP 6 GP 6	2 6	3,70-5,10
	b)						3,70-5,10
	c)	d) BW hoch	e) ocker				
	f)	g)	h) GU				i) o

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage: 3.4
Bericht: 11.06.2018
AZ: 90900

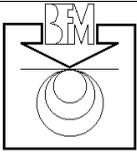
Bauvorhaben: Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach

Bohrung Datum: 15.05.2018
Nr.: RKS 4 / Blatt 1

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe
0,15	a) Mutterboden		CP 1 GP 1	1 1	0,00-0,15		
	b)				0,00-0,15		
	c)	d)			e) hellbraun		
	f)	g)			h) OH	i)	
0,75	a) Schluff, sandig, schwach tonig		CP 2 (MP 1) GP 2	1 2	0,15-0,75		
	b)				0,15-0,75		
	c) halbfest	d) BW gering-mittel			e) hellbraun		
	f)	g)			h) UL	i) +	
2,30	a) Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig, schwach kiesig		CP 3 (MP 1) GP 3	2 3	0,75-2,30		
	b)				0,75-2,30		
	c) steif	d) BW gering-mittel			e) braun - grau		
	f)	g)			h) UL,UM	i) +	
3,30	a) Kies, schluffig, sandig, schwach tonig, Felsverwitterungszone		CP 4 (MP 1) GP 4	3 4	2,30-3,30		
	b)				2,30-3,30		
	c)	d) BW mittel-hoch			e) braun		
	f)	g)			h) GU ⁻	i)	
4,60	a) Kies, stark sandig, schluffig, Felsverwitterungszone		CP 5 GP 5	2 5	3,30-4,60		
	b)				3,30-4,60		
	c)	d) BW hoch			e) graubraun		
	f)	g)			h) GU	i) +	

ET. 4.6m, fest

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

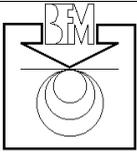
Anlage: 3.5
Bericht: 11.06.2018
AZ: 90900

Bauvorhaben: Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach

Bohrung Datum: 18.05.2018
Nr.: RKS 5 / Blatt 1

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe
0,10	a) Mutterboden		CP 1 GP 1	1 1	0,00-0,10		
	b)				0,00-0,10		
	c)				d)	e) hellbraun	
	f)				g)	h) OH	i)
1,10	a) Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach feinsandig, Wurzelreste		CP 2 (MP 2) GP 2	1 2	0,10-1,10		
	b)				0,10-1,10		
	c) weich- bis steif				d) BW gering	e) braun - grau	
	f)				g)	h) UM,UL	i)
3,60	a) Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach feinsandig, schwach kiesig		CP 3 (MP 2) GP 3	2 3	1,10-3,60		
	b)				1,10-3,60		
	c) weich- bis steif				d) BW gering	e) grau	
	f)				g)	h) UL,UM	i)
6,00	a) Kies, stark sandig, schluffig, Felsverwitterungszone	ET. 6.0m	CP 4 (MP 2) GP 4	3 4	3,60-6,00		
	b)				3,60-6,00		
	c)				d) BW gering-mittel	e) braun - ocker	
	f)				g)	h) GU	i)

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.6
Bericht: 11.06.2018
AZ: 90900

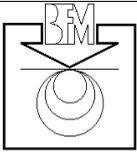
Bauvorhaben: Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach

Bohrung
Nr.: RKS 6 / Blatt 1
Datum: 18.05.2018

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt
0,10	a) Mutterboden		GP 1	1	0,00-0,10		
	b)						
	c)	d)				e) hellbraun	
	f)	g)				h) OH	i)
0,60	a) Schluff, stark sandig, kiesig, schwach tonig, Felsverwitterungszone		CP 1 (MP 2) GP 2	1 2	0,10-0,60 0,10-0,60		
	b)						
	c) weich- bis steif	d) BW mittel				e) braun	
	f)	g)				h) UL	i)
0,70	a) Fels, allgemein		CP 2 (MP 2) GP 3	2 3	0,60-0,70 0,60-0,70		
	b)						
	c)	d)				e) grau	
	f)	g)				h)	i)

ET. 0.7m, fest

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben

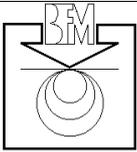
Anlage: 3.7
Bericht: 11.06.2018
AZ: 90900

Bauvorhaben: Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach

Bohrung
Nr.: RKS 7 / Blatt 1
Datum: 15.05.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,23	a) Asphalt					CP 1 (MP 1) GP 1	1	0,00-0,23
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
0,55	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig)					CP 2 (MP 3) GP 2	2	0,23-0,55
	b)							
	c)	d) BW mittel-hoch	e) grau					
	f)	g)	h) [GU]	i) +				
1,30	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig					CP 3 (MP 4) GP 3	3	0,55-1,30
	b)							
	c) halbfest	d) BW mittel	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i) +				
1,70	a) Kies, stark schluffig, sandig, schwach tonig, / U, stark kiesig, sandig, schwach tonig, Felsverwitterungszone				ET. 1.7m, fest	CP 4 (MP 4) GP 4	4	1,30-1,70
	b)							
	c) steif	d) BW mittel	e) hellbraungrau					
	f)	g)	h) GU ⁻ ,UL	i) +				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

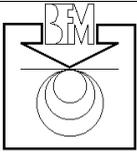
Anlage: 3.8
Bericht: 11.06.2018
AZ: 90900

Bauvorhaben: Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach

Bohrung Datum: 15.05.2018
Nr.: RKS 8 / Blatt 1

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe
0,25	a) Asphalt		CP 1 (MP 1) GP 1	1 1	0,00-0,25 0,00-0,25		
	b)						
	c)	d) schwarz					
	f)	g)	h)	i)			
0,70	a) Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, Unterbau)		CP 2 (MP 3) GP 2	2 2	0,25-0,70 0,25-0,70		
	b)						
	c)	d) BW mittel-hoch	e) grau - braungrau				
	f)	g)	h) [GU]	i) +			
2,00	a) Kies, stark schluffig, sandig, schwach tonig, Felsverwitterungszone	ET. 2.0m, fest	CP 3 (MP 4) GP 3	3 3	0,70-2,00 0,70-2,00		
	b)						
	c)		d) BW mittel	e) hellbraun			
	f)		g)	h) GU ⁻	i)		

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben

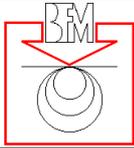
Anlage: 3.9
Bericht: 11.06.2018
AZ: 90900

Bauvorhaben: Erschließung des Gewerbegebiets "In der Us", Neu-Anspach

Bohrung Datum: 15.05.2018
Nr.: RKS 9 / Blatt 1

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk-gehalt		
0,41	a) Asphalt				CP 1 (MP 1) GP 1	1	0,00-0,41
	b)						
	c)	d)	e) schwarz				
	f)	g)	h) i)				
0,65	a) Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach schluffig)				CP 2 (MP 3) GP 2	2	0,41-0,65
	b)						
	c)	d) BW mittel-hoch	e) grau				
	f)	g)	h) [GI] i) +				
1,40	a) Auffüllung (Kies, stark schluffig, sandig, schwach tonig, Ziegelbruchstücke)				CP 3 (MP 4) GP 3	3	0,65-1,40
	b)						
	c)	d) BW mittel	e) braun				
	f)	g)	h) [GU ⁻] i) +				
1,55	a) Auffüllung (Sand, stark schluffig, kiesig)				CP 4 (MP 4) GP 4	4	1,40-1,55
	b)						
	c)	d) BW gering-mittel	e) weiß				
	f)	g)	h) [SU ⁻] i)				
2,00	a) Kies, stark schluffig, sandig, schwach tonig, / U, stark kiesig, sandig, schwach tonig, Felsverwitterungszone			ET. 2.0	CP 5 (MP 4) GP 5	5	1,55-2,00
	b)						
	c) steif	d) BW gering-mittel	e) hellbraun				
	f)	g)	h) GU ⁻ , UL i) +				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



BAUGRUND INSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 90900-01

Anlage: 4.1.1

zu: Gutachten vom 11.06.2018

**Bestimmung des Wassergehaltes
 durch Ofentrocknung
 nach DIN EN ISO 17892-1:2015-03**

Prüfungsnr.: 90900-01
 Bauvorhaben: Neu Anspach
 In der Us
 Ausgeführt durch: Knb
 am: 22.05.18
 Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 1 u. RKS 2

Entnahmetiefe: s.u.
 Bodenart: s.u.

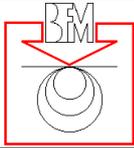
Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 16./17.05.18 durch: WST

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

Bestimmung des Wassergehaltes w

Bezeichnung der Probe	RKS1/GP2	RKS1/GP3	RKS1/GP5	RKS2/GP3		
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	437,25	1595,67	882,70	368,23		
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	385,16	1472,65	775,89	323,92		
Masse des Behälters m_B [g]	107,54	487,83	291,56	103,22		
Masse des Porenwassers m_w [g]	52,09	123,02	106,81	44,31		
Masse der trockenen Probe m_d [g]	277,62	984,82	484,33	220,70		
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	18,8	12,5	22,1	20,1		

Bemerkungen: RKS 1 / GP 2 / 0,4 - 1,0 m / U,t,s',g'
 RKS 1 / GP 3 / 1,0 - 2,6 m / G,s,u',t'
 RKS 1 / GP 5 / 3,8 - 4,2 m / S,g,u,t'
 RKS 2 / GP 3 / 0,5 - 2,2 m / U,t,s,g'



BAUGRUND INSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 90900-02

Anlage: 4.1.2

zu: Gutachten vom 11.06.2018

**Bestimmung des Wassergehaltes
 durch Ofentrocknung
 nach DIN EN ISO 17892-1:2015-03**

Prüfungsnr.: 90900-02
 Bauvorhaben: Neu Anspach
 In der Us
 Ausgeführt durch: Knb
 am: 22.05.18
 Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 3 u. RKS 4

Entnahmetiefe: s.u.
 Bodenart: s.u.

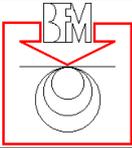
Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 16./17.05.18 durch: WST

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

Bestimmung des Wassergehaltes w

Bezeichnung der Probe	RKS3/GP3	RKS3/GP4	RKS4/GP2	RKS4/GP3	RKS4/GP4	
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	387,77	487,02	421,10	435,28	1501,44	
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	335,84	413,66	375,36	377,71	1368,27	
Masse des Behälters m_B [g]	110,77	126,02	108,71	131,01	483,42	
Masse des Porenwassers m_w [g]	51,93	73,36	45,74	57,57	133,17	
Masse der trockenen Probe m_d [g]	225,07	287,64	266,65	246,70	884,85	
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	23,1	25,5	17,2	23,3	15,1	

Bemerkungen: RKS 3 / GP 3 / 0,5 - 1,7 m / U,t,s,g'
 RKS 3 / GP 4 / 1,7 - 2,8 m / U,t*,s,g',org.
 RKS 4 / GP 2 / 0,15 - 0,75 m / U,s,t'
 RKS 4 / GP 3 / 0,75 - 2,30 m / U,t,s',g'
 RKS 4 / GP 4 / 2,3 - 3,3 m / G,s,u,t'



BAUGRUND INSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 90900-01

Anlage: 4.2.1

zu: Gutachten vom 11.06.2018

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

Versuch DIN 18122 - LM - P

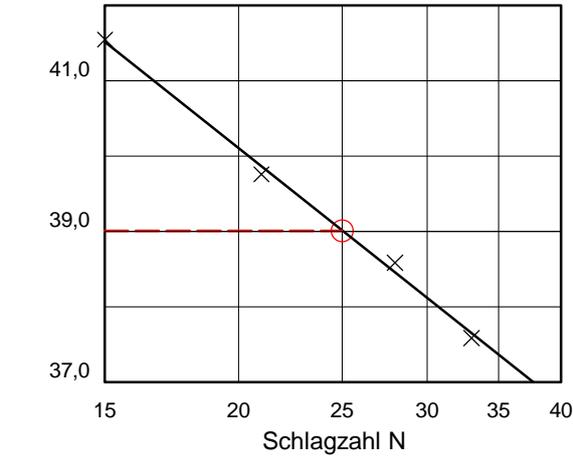
Prüfungsnr.: 90900-01
 Bauvorhaben: Neu Anspach, In der Us

Ausgeführt durch: HR
 am: 30.05.2018
 Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 3/GP 3

Entnahmetiefe: 0,5-1,7 m unter GOK
 Bodenart: U,t,s,g'

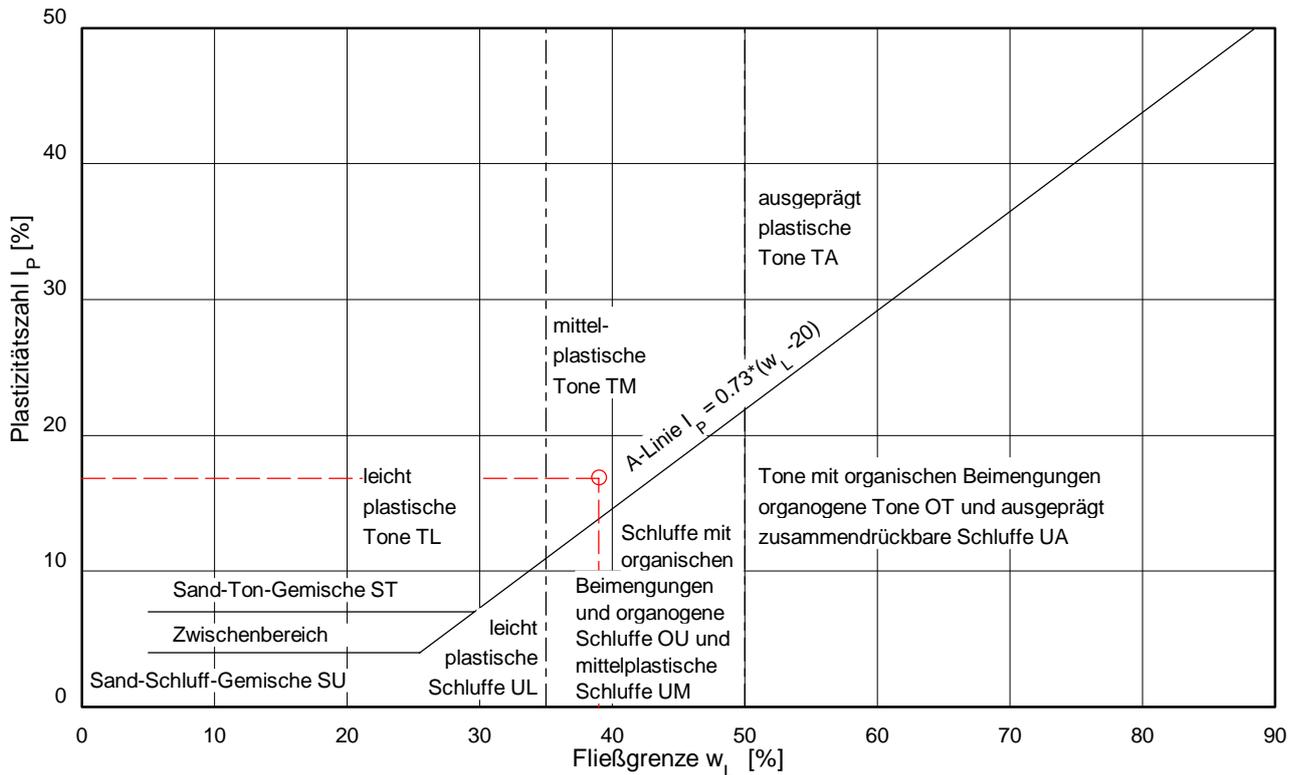
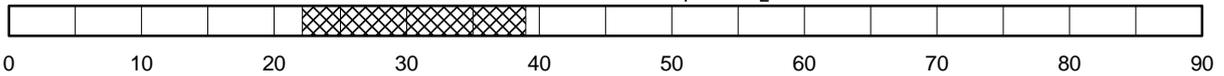
Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 16.05.2018 durch: WST

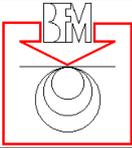


Natürlicher Wassergehalt: $w = 23,1 \%$
 Größtkorn: mm
 Masse des Überkorns: g
 Trockenmasse der Probe: g
 Überkornanteil: $\ddot{u} = 12,4 \%$
 Anteil ≤ 0.4 mm: $m_d / m = 87,6 \%$
 Anteil ≤ 0.06 mm: %
 Anteil ≤ 0.002 mm: $m_T / m =$ %
 Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 5,0 \%$
 korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 25,7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 39,0 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 22,2 \%$
 Bodengruppe = TM
 Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 16,8 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,79 \hat{=} \text{steif}$
 Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,21$
 Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$



Bildsammelbereich (w_P bis w_L)





BAUGRUND INSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 90900-02

Anlage: 4.2.2

zu: Gutachten vom 11.06.2018

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

Versuch DIN 18122 - LM - P

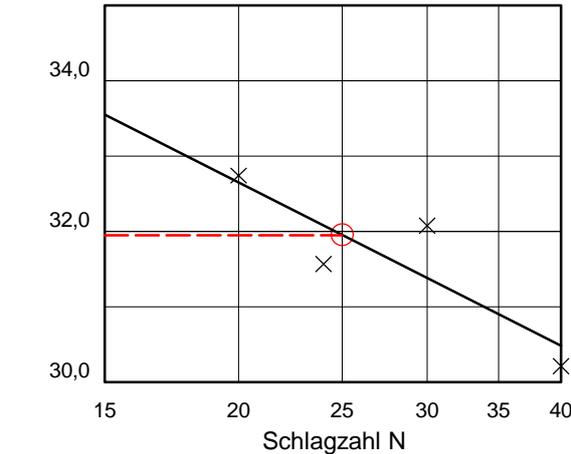
Prüfungsnr.: 90900-02
 Bauvorhaben: Neu Anspach, In der Us

Ausgeführt durch: HR
 am: 30.05.2018
 Bemerkung: Augenscheinliche Konsistenz =
 weich-breijig

Entnahmestelle: RKS 3/GP 4

Entnahmetiefe: 1,7-2,8 m unter GOK
 Bodenart: U,t*,s,g',org

Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 16.05.2018 durch: WST

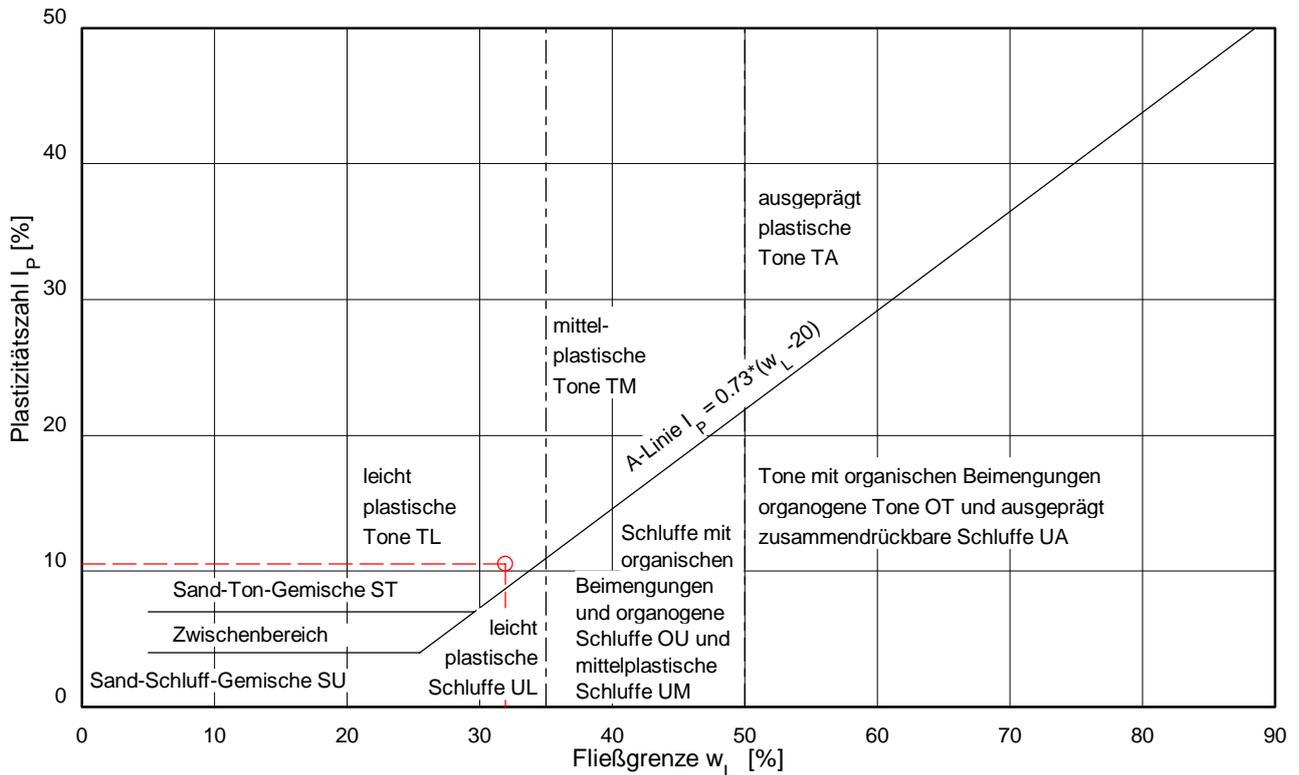
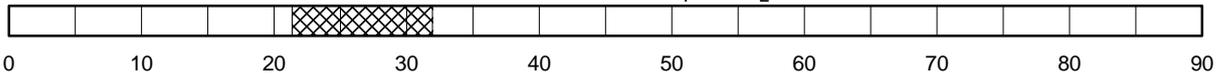


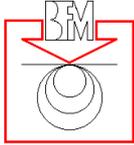
Natürlicher Wassergehalt: $w = 25,5 \%$
 Größtkorn: mm
 Masse des Überkorns: g
 Trockenmasse der Probe: g
 Überkornanteil: $\ddot{u} = 12,6 \%$
 Anteil ≤ 0.4 mm: $m_d / m = 87,4 \%$
 Anteil ≤ 0.06 mm: %
 Anteil ≤ 0.002 mm: $m_T / m =$ %
 Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 5,0 \%$
 korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 28,5 \%$
 Fließgrenze $w_L = 32,0 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 21,4 \%$
 Bodengruppe = TL



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 10,5 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,33 \hat{=} \text{breijig}$
 Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,67$
 Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Bildsambereich (w_P bis w_L)





BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 90900-03

Anlage: 4.3.1

zu: Gutachten vom 11.06.2018

Entnahmestelle: RKS 1/GP 3

m unter GOK

Entnahmetiefe: 1,0-2,6
 Bodenart: G.s.u.'t'

Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 17.05.2018
 durch: WST

Bestimmung der Korngrößenverteilung

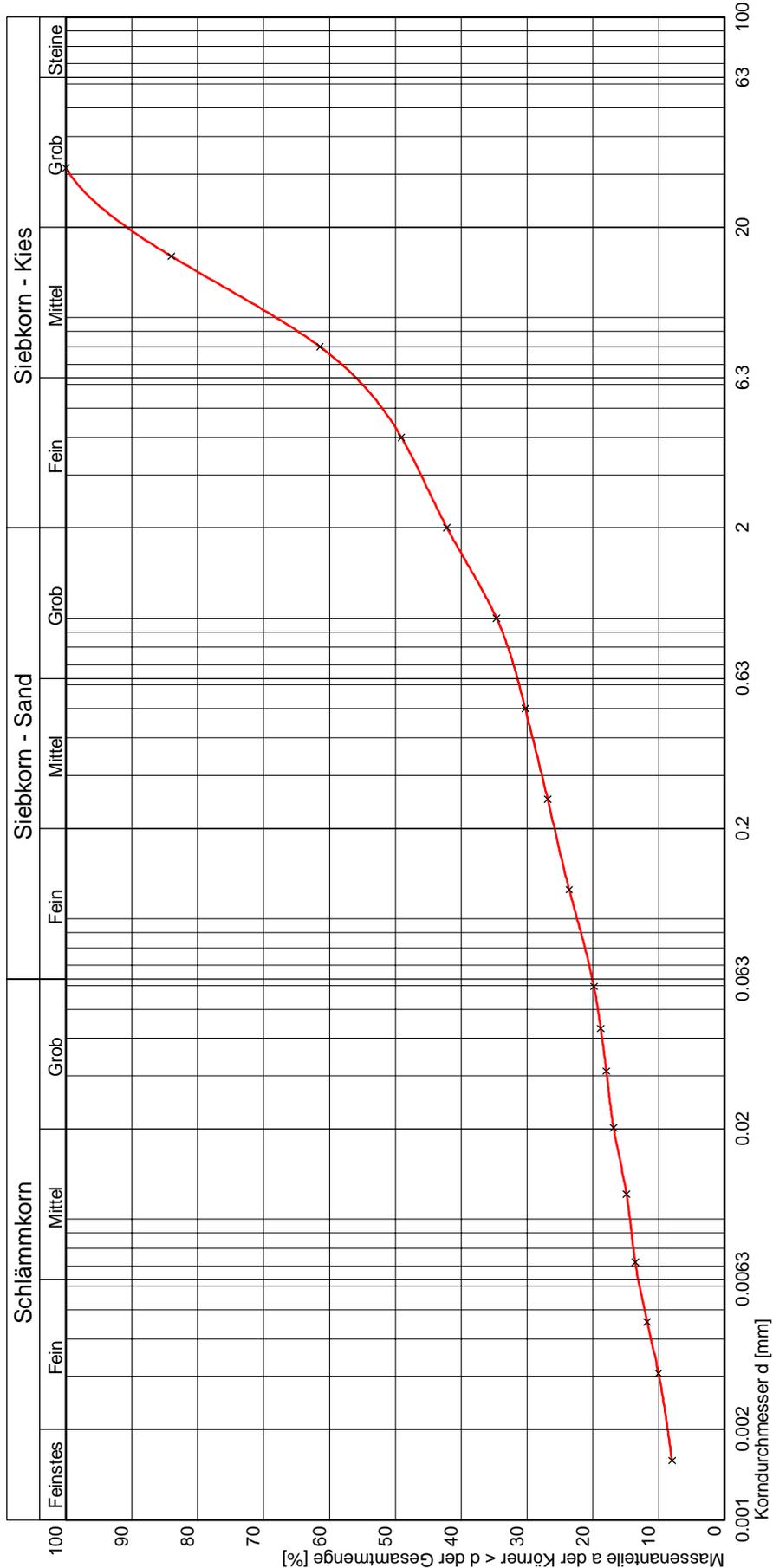
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse

nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Prüfungs-Nr.: 90900-03
 Bauvorhaben: Neu Anspach, In der Us

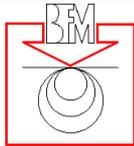
Ausgeführt durch: Geit
 am: 22.05.2018

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Kombi
C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _C / Median	2462.35 / 9.95
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer	1 1 2 6 0 G.s.u.'t'



BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 90900-01

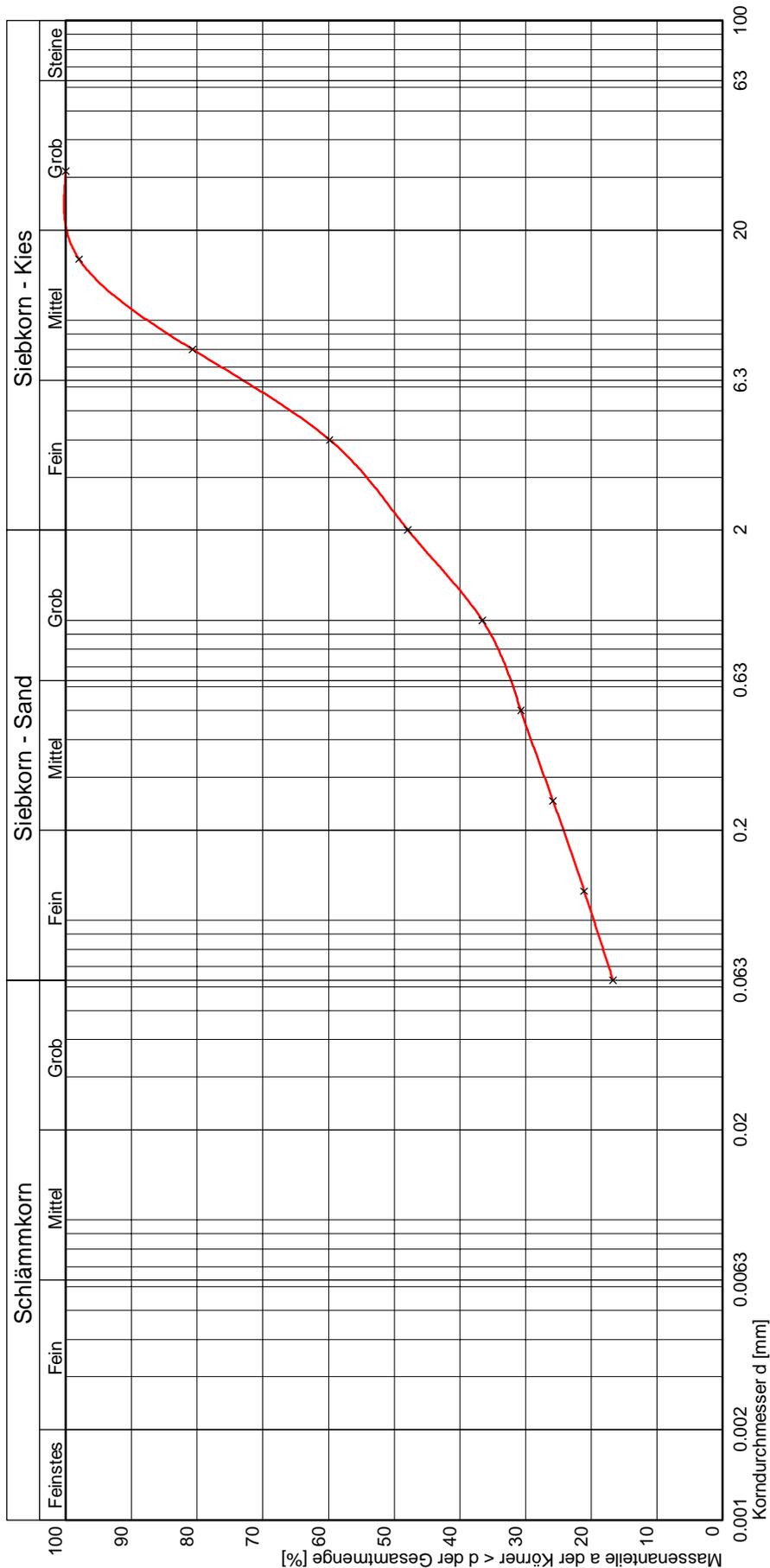
Anlage: 4.3.2

zu: Gutachten vom 11.06.2018

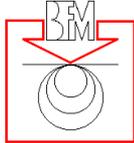
Entnahmestelle: RKS 1/GP 4
 Entnahmetiefe: 2,6-3,8
 Bodenart: G.s*,u
 Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 16.05.2018
 durch: WST

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Prüfungs-Nr.: 90900-01
 Bauvorhaben: Neu Anspach, In der Us
 Ausgeführt durch: Geit
 am: 16.05.2018
 Bemerkung:



Bemerkungen	
Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Sieben nach Abschlämmen
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer	0 2 3 5 0 G.s*,u



BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 06 1 22 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 90900-04

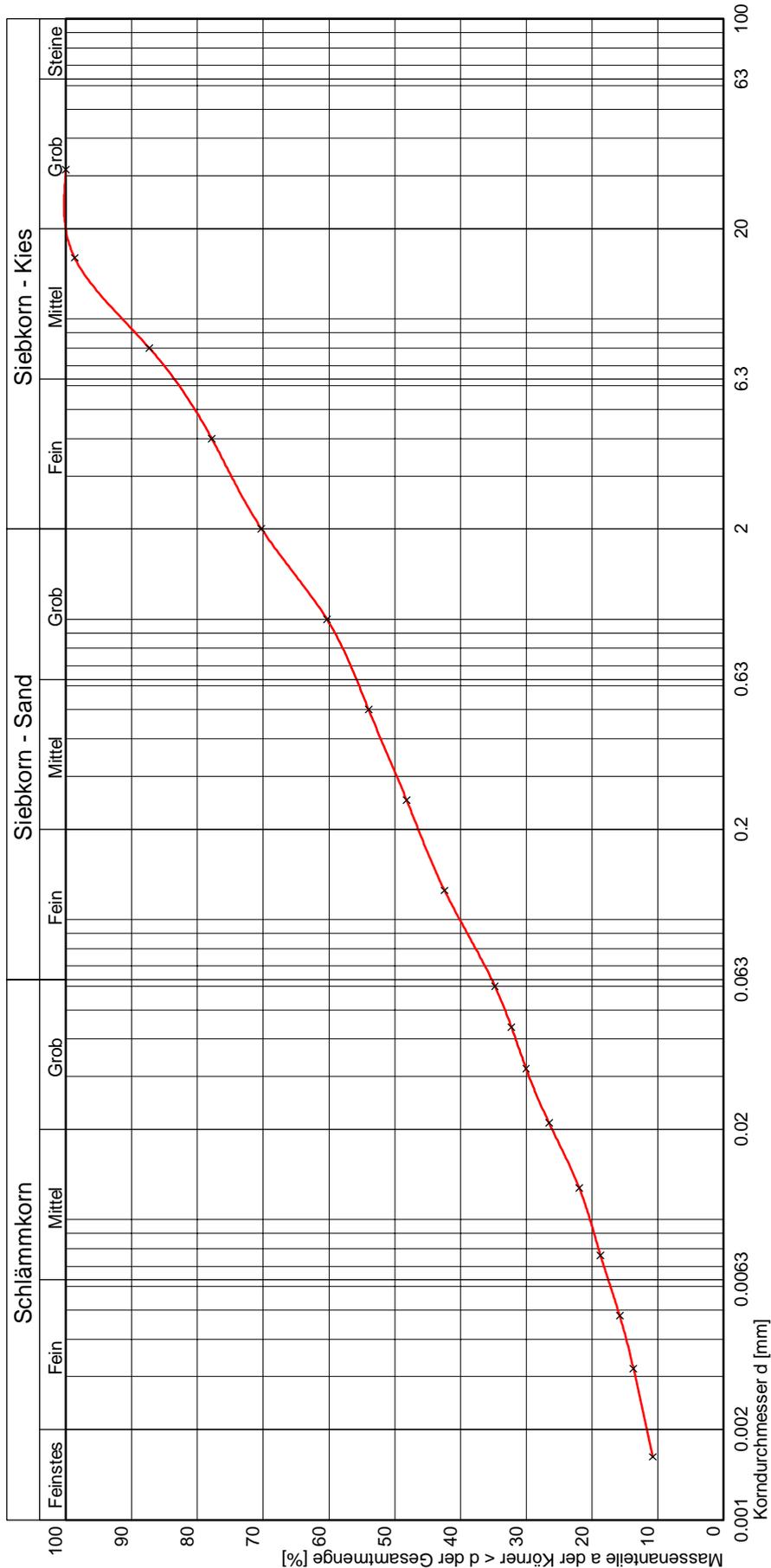
Anlage: 4.3.3

zu: Gutachten vom 11.06.2018

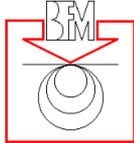
Entnahmestelle: RKS 1/GP 5
 Entnahmetiefe: 3,8-4,25 m unter GOK
 Bodenart: S.g.u.t'
 Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 16.05.2018
 durch: WST

Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
 nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Prüfungs-Nr.: 90900-04
 Bauvorhaben: Neu Anspach, In der Us
 Ausgeführt durch: Geit
 am: 16.05.2018
 Bemerkung:



Bemerkungen	
Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Kombi
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer	1 2 4 3 0 S.g.u.t'



BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 06 1 22 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 90900-02

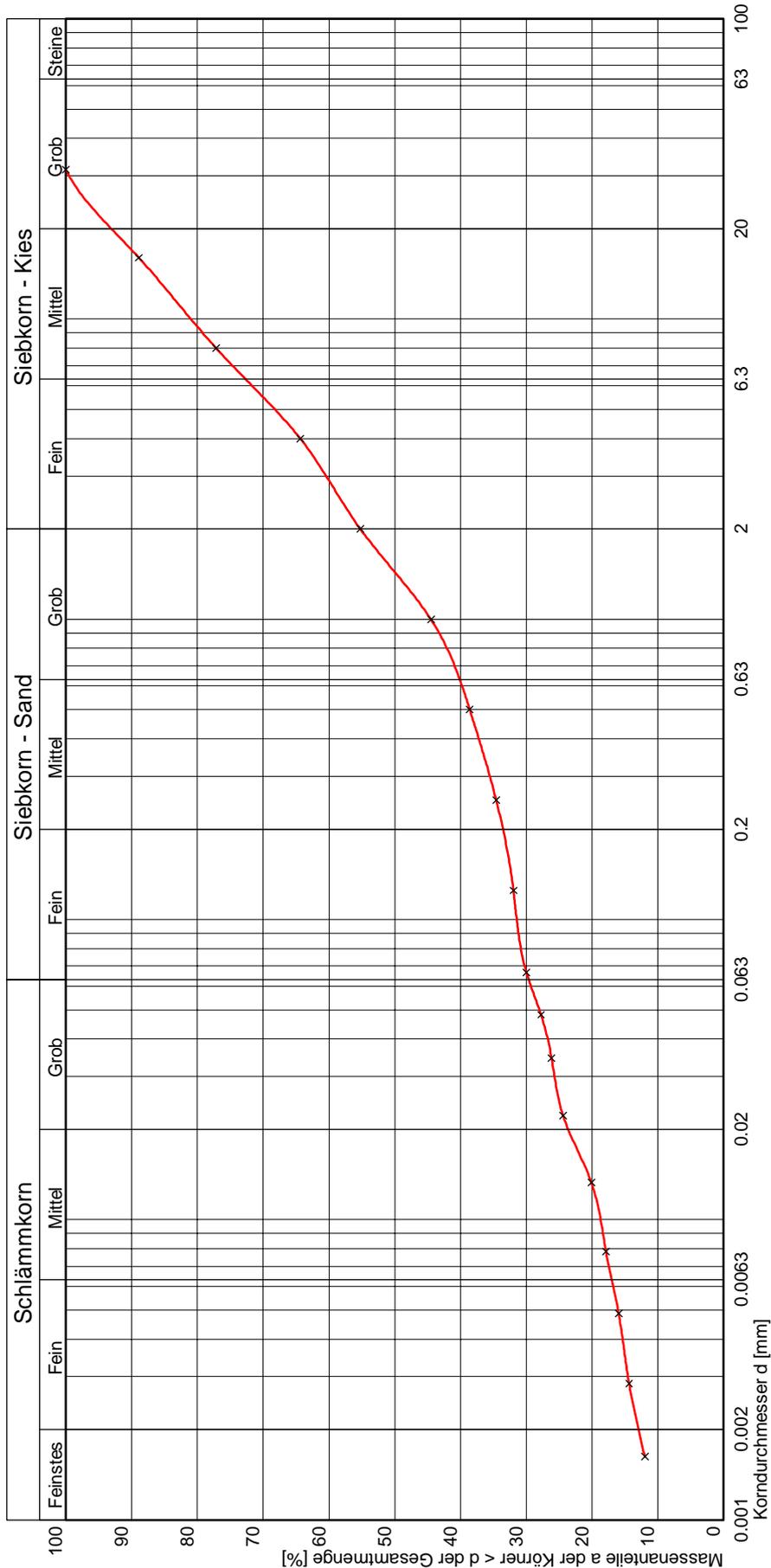
Anlage: 4.3.4

zu: Gutachten vom 11.06.2018

Entnahmestelle: RKS 4/GP 4
 Entnahmetiefe: 2,3-3,3
 Bodenart: G.s.u.t'
 Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 16.05.2018
 durch: WST

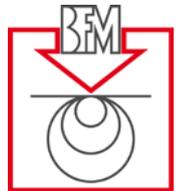
Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
 nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Prüfungs-Nr.: 90900-02
 Bauvorhaben: Neu Anspach, In der Us
 Ausgeführt durch: Geit
 am: 16.05.2018
 Bemerkung:



Schlämmerkorn		Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies			Steine	
Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine

Bemerkungen	
Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Kombi
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer	1 2 3 4 0 G.s.u.t'



Probenahmeprotokoll zu MP 1 (in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber:	Betreiber / Betrieb:
Magistrat der Stadt Neu-Anspach Technische Dienste und Landschaft Bahnhofstraße 26 61267 Neu-Anspach	
Landkreis / Ort / Straße:	Objekt / Lage:
Neu-Anspach, Bereich L 3270 zwischen Heisterbachstraße und Anschluss zur Bahnhofstraße sowie südlich der L 3270 bis Usbach	
Grund der Probenahme:	Abfalltechnische Voruntersuchung von Kiesen und Schluffen
Probenahmetag / Uhrzeit:	15.05. und 18.05.2018, jeweils 08:00 Uhr bis 18:00 Uhr
Probenehmer / Firma:	Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH (BFM-RLP), Herr Krechberger
Anwesende Personen:	Keine
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	Unbekannt
Vermutete Schadstoffe:	Keine
Untersuchungsstelle / Labor:	CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt Zugehöriger Untersuchungsbericht: CAL-Untersuchungsbericht Nr. 201804649 vom 05.06.2018 (Anlage 6 zum Gutachten vom 11.06.2018)



B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	Schluffe und Kiese mit unterschiedlichen Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie wechselnden Sand- und Tonanteilen, Farbe grau, ocker, hellbraun, braun braungrau, graubraun
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	Unbekannt
Lagerungsdauer	Keine
Einflüsse auf das Material: (z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Kleinrammbohrungen mit der de, Ø = 50 mm (RKS)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 1 bis RKS 4, da keine Bereitstellungsfläche für Halden vorhanden ist
Anzahl der Proben:	16 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 1) - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	Keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 1 aus 16 Einzelproben (siehe Tabelle 5 des Gutachtens vom 11.06.2018)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht schließende Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	-
Vor-Ort-Untersuchung:	Keine
Beobachtungen bei Probenahme:	Keine

Topographische Karte als Anhang: ja nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen: siehe Lageplan (Anlage 1 des Gutachtens vom 11.06.2018)

Ort: Neu Anspach Datum: 15.05. und 18.05.2018

Unterschrift

Probenehmer:

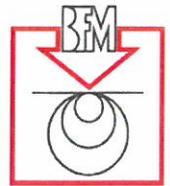
Anwesende / Zeugen:



Probenahmeprotokoll zu MP 2 (in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber:	Betreiber / Betrieb:
Magistrat der Stadt Neu-Anspach Technische Dienste und Landschaft Bahnhofstraße 26 61267 Neu-Anspach	
Landkreis / Ort / Straße:	Objekt / Lage:
Neu-Anspach, Bereich L 3270 zwischen Heisterbachstraße und Anschluss zur Bahnhofstraße sowie südlich der L 3270 bis Usbach	
Grund der Probenahme:	Abfalltechnische Voruntersuchung von Kiesen und Schluffen
Probenahmetag / Uhrzeit:	15.05. und 18.05.2018, jeweils 08:00 Uhr bis 18:00 Uhr
Probenehmer / Firma:	Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH (BFM-RLP), Herr Krechberger
Anwesende Personen:	Keine
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	Unbekannt
Vermutete Schadstoffe:	Keine
Untersuchungsstelle / Labor:	CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt Zugehöriger Untersuchungsbericht: CAL-Untersuchungsbericht Nr. 201804649 vom 05.06.2018 (Anlage 6 zum Gutachten vom 11.06.2018)



B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	Schluffe und Kiese mit unterschiedlichen Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie wechselnden Sand- und Tonanteilen, Farbe braun, braungrau, grau, ocker
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	Unbekannt
Lagerungsdauer	Keine
Einflüsse auf das Material: (z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm (RKS)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 5 und RKS 6, da keine Bereitstellungsfläche für Halden vorhanden ist
Anzahl der Proben:	5 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 2) - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	Keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 2 aus 5 Einzelproben (siehe Tabelle 5 des Gutachtens vom 11.06.2018)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht schließende Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	-
Vor-Ort-Untersuchung:	Keine
Beobachtungen bei Probenahme:	Keine

Topographische Karte als Anhang: ja nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen: siehe Lageplan (Anlage 1 des Gutachtens vom 11.06.2018)

Ort: Neu Anspach Datum: 15.05. und 18.05.2018

Unterschrift

Probenehmer:

Anwesende / Zeugen:



Probenahmeprotokoll zu MP 3 (in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber:	Betreiber / Betrieb:
Magistrat der Stadt Neu-Anspach Technische Dienste und Landschaft Bahnhofstraße 26 61267 Neu-Anspach	
Landkreis / Ort / Straße:	Objekt / Lage:
Neu-Anspach, Bereich L 3270 zwischen Heisterbachstraße und Anschluss zur Bahnhofstraße sowie südlich der L 3270	
Grund der Probenahme:	Abfalltechnische Voruntersuchung von Straßenunter- bau bestehend aus aufgefüllten Kiesen
Probenahmetag / Uhrzeit:	15.05. und 18.05.2018, jeweils 08:00 Uhr bis 18:00 Uhr
Probenehmer / Firma:	Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH (BFM-RLP), Herr Krechberger
Anwesende Personen:	Keine
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	Unbekannt
Vermutete Schadstoffe:	Keine
Untersuchungsstelle / Labor:	CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt
	Zugehöriger Untersuchungsbericht: CAL-Untersuchungsbericht Nr. 201804649 vom 05.06.2018 (Anlage 6 zum Gutachten vom 11.06.2018)



B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	Straßenunterbau bestehend aus aufgefüllten Kiesen mit wechselnden Sand- und Schluffanteilen, Farbe grau, graubraun
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	Unbekannt
Lagerungsdauer	Keine
Einflüsse auf das Material: (z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm (RKS)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 1, RKS 7 bis RKS 9, da keine Bereitstellungsfläche für Halden vorhanden ist
Anzahl der Proben:	4 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 3) - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	Keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 3 aus 4 Einzelproben (siehe Tabelle 5 des Gutachtens vom 11.06.2018)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht schließende Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	-
Vor-Ort-Untersuchung:	Keine
Beobachtungen bei Probenahme:	Keine

Topographische Karte als Anhang: ja nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen: siehe Lageplan (Anlage 1 des Gutachtens vom 11.06.2018)

Ort: Neu Anspach Datum: 15.05. und 18.05.2018

Unterschrift

Probenehmer:

Anwesende / Zeugen:



Probenahmeprotokoll zu MP 4 (in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber:	Betreiber / Betrieb:
Magistrat der Stadt Neu-Anspach Technische Dienste und Landschaft Bahnhofstraße 26 61267 Neu-Anspach	
Landkreis / Ort / Straße:	Objekt / Lage:
Neu-Anspach, Bereich L 3270 zwischen Heisterbachstraße und Anschluss zur Bahnhofstraße sowie südlich der L 3270	
Grund der Probenahme:	Abfalltechnische Voruntersuchung von Kiesen und Schluffen
Probenahmetag / Uhrzeit:	15.05. und 18.05.2018, jeweils 08:00 Uhr bis 18:00 Uhr
Probenehmer / Firma:	Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH (BFM-RLP), Herr Krechberger
Anwesende Personen:	Keine
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	Unbekannt
Vermutete Schadstoffe:	Keine
Untersuchungsstelle / Labor:	CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt
	Zugehöriger Untersuchungsbericht: CAL-Untersuchungsbericht Nr. 201804649 vom 05.06.2018 (Anlage 6 zum Gutachten vom 11.06.2018)



B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	Schluffe und Kiese mit unterschiedlichen Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie wechselnden Sand- und Tonanteilen, Farbe braun, hellbraun, grau, weiß mit vereinzelt Ziegelbruchstücken
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	Unbekannt
Lagerungsdauer	Keine
Einflüsse auf das Material: (z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Handschappe (E)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 7 bis RKS 9, da keine Bereitstellungsfläche für Halden vorhanden ist
Anzahl der Proben:	6 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 4) - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	Keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 4 aus 6 Einzelproben (siehe Tabelle 5 des Gutachtens vom 11.06.2018)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht schließende Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	-
Vor-Ort-Untersuchung:	Keine
Beobachtungen bei Probenahme:	Keine

Topographische Karte als Anhang: ja nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen: siehe Lageplan (Anlage 1 des Gutachtens vom 11.06.2018)

Ort: Neu-Anspach Datum: 15.05. und 18.05.2018

Unterschrift
Probenehmer:

Anwesende / Zeugen:

Dipl.-Ing. Martin Przewosnik - Dr. Torsten Siegmund


**Chemisch Analytisches
Laboratorium**

CAL GmbH & Co. KG - Röntgenstraße 82 - 64291 Darmstadt

Staatlich anerkannt

 Baugrundinstitut Franke-Meißner
 Rheinland-Pfalz GmbH
 Herr Dipl.-Ing. Krechberger
 Am Winterhafen 78

 Untersuchung
 Beratung und
 Auftragsforschung
 für Industrie und
 Umweltschutz

55131 Mainz

 Tel. 06151 13633-0
 Fax 06151 13633-28

 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14532-01-00

Ihr Auftrag vom 22.05.2018

Ihr Projekt: 90900, Erschließung des Baugebiets "In der Us", Neu-Anspach

Untersuchungsbericht 201804649

Probeneingang

Die Probe(n) wurde(n) durch die CAL GmbH & Co. KG beim Auftraggeber abgeholt.

Untersuchungsmethoden / Probenvorbereitung / Anmerkungen

Königswasseraufschluß nach DIN EN 13657 (Mikrowelle), Eluatherstellung nach DIN 38414 (S4)

Untersuchungsgegenstand

Probe ID	Eingang	Material	Bezeichnung
201804649-001	22.05.2018	Schluff/ Kies	MP 1
201804649-002	22.05.2018	Schluff/ Kies	MP 2
201804649-003	22.05.2018	Straßenunterbau / Kies	MP 3
201804649-004	22.05.2018	Schluff/ Kies	MP 4
201804649-005	22.05.2018	Asphalt	MP I
201804649-006	22.05.2018	Asphalt	EP 1, RKS 1 / CP 1; GOK bis 0,12 m



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 10.12.2015

Probenbezeichnung			ID	Zuordnungswerte			
MP 1			201804649-001	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	6,7	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	17,8	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	31,7	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	15,4	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	42,2	50	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	0,7	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<0,05	0,5	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	61,1	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<0,5			3	10	
TOC [Masse %]	DIN EN 13137	0,85	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<0,1	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<10		400	600	2000	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<10	100	200	300	1000	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	0,05	0,1	0,15	0,5	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**	3	3	3 (9)	30	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	0,3	0,6	0,9	3	

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.

3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.

4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.

5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.

8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	201804649-001
MP 1			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,001	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<0,0001	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,0005	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<0,005	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	3,6	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	1,7	
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	52	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	8,85	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<0,005	

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
0,01	0,01	0,04	0,06
0,02	0,04	0,1	0,2
0,002	0,002	0,005	0,01
0,015	0,03	0,075	0,15
0,05	0,05	0,15	0,3
0,04	0,05	0,15	0,2
0,0002	0,0002	0,001	0,002
<0,001	0,001	0,003	0,005
0,1	0,1	0,3	0,6
<0,01	0,010	0,05	0,1
10	10	20	30
50	50	100	150
500	500	1000	1500
6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
<0,01	0,01	0,05	0,1

- 1) Bezüglich der Zuordnungswerte für die pH-Werte: Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 2) Bezüglich der Zuordnungswerte für den Phenolindex: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 3) Bezüglich der Zuordnungswerte für Cyanid: Verwertung für Z 2-Material mit Cyanid ges. > 0,1 mg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 0,05 mg/l.
- 4) Bezüglich der Zuordnungswerte für Chlorid und Sulfat: Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.



Einzelauflistung der Summenparameter:

Probenbezeichnung

ID 201804649-001

MP 1

Einkernige aromatische KW (BTEX)	Feststoff mg/kg TS
Benzol	<0,1
Toluol	<0,05
Ethylbenzol	<0,1
m,p-Xylol	<0,1
o-Xylol	<0,1
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	Feststoff mg/kg TS
Dichlormethan	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05
Chloroform	<0,004
1,1,1-Trichlorethan	<0,002
Tetrachlormethan	<0,002
Trichlorethen	<0,002
Tetrachlorethen	<0,002
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Feststoff mg/kg TS
PCB-28	<0,01
PCB-52	<0,01
PCB-101	<0,01
PCB-153	<0,01
PCB-138	<0,01
PCB-180	<0,01
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	Feststoff mg/kg TS
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	<0,1
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	<0,1
Pyren	<0,1
Benzo-(a)-anthracen	<0,1
Chrysen	<0,1
Benzo-(b)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(k)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(a)-pyren	<0,1
Dibenzo-(ah)-anthracen	<0,1
Benzo-(ghi)-perylen	<0,1
Indeno-(123cd)-pyren	<0,1
Summe EPA-PAK	**



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 10.12.2015

Probenbezeichnung		ID	Zuordnungswerte			
MP 2		201804649-002	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	7,2	15	15	45	150
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	22,5	70	140	210	700
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	1	1	3	10
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	37,8	60	120	180	600
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	20,5	40	80	120	400
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	48,3	50	100	150	500
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	0,7	0,7	2,1	7
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<0,05	0,5	1	1,5	5
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	75,3	150	300	450	1500
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<0,5			3	10
TOC [Masse %]	DIN EN 13137	2,76	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<0,1	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<10		400	600	2000
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<10	100	200	300	1000
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	0,05	0,1	0,15	0,5
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	1,30	3	3	3 (9)	30
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,127	0,3	0,6	0,9	3

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.

3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.

4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.

5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongenere nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.

8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung	ID	201804649-002
MP 2		
Eluatanalytik	Methode	mg/L
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,001
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<0,0001
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,0005
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<0,005
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	6,4
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	163
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	7,86
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<0,005

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
0,01	0,01	0,04	0,06
0,02	0,04	0,1	0,2
0,002	0,002	0,005	0,01
0,015	0,03	0,075	0,15
0,05	0,05	0,15	0,3
0,04	0,05	0,15	0,2
0,0002	0,0002	0,001	0,002
<0,001	0,001	0,003	0,005
0,1	0,1	0,3	0,6
<0,01	0,010	0,05	0,1
10	10	20	30
50	50	100	150
500	500	1000	1500
6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
<0,01	0,01	0,05	0,1

- 1) Bezüglich der Zuordnungswerte für die pH-Werte: Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 2) Bezüglich der Zuordnungswerte für den Phenolindex: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 3) Bezüglich der Zuordnungswerte für Cyanid: Verwertung für Z 2-Material mit Cyanid ges. > 0,1 mg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 0,05 mg/l.
- 4) Bezüglich der Zuordnungswerte für Chlorid und Sulfat: Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.



Einzelaufstellung der Summenparameter:

Probenbezeichnung

ID 201804649-002

MP 2

Einkernige aromatische KW (BTEX)	Feststoff mg/kg TS
Benzol	<0,1
Toluol	<0,05
Ethylbenzol	<0,1
m,p-Xylol	<0,1
o-Xylol	<0,1
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	Feststoff mg/kg TS
Dichlormethan	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05
Chloroform	<0,004
1,1,1-Trichlorethan	<0,002
Tetrachlormethan	<0,002
Trichlorethen	<0,002
Tetrachlorethen	<0,002
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Feststoff mg/kg TS
PCB-28	<0,01
PCB-52	<0,01
PCB-101	<0,01
PCB-153	<0,01
PCB-138	<0,01
PCB-180	<0,01
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	Feststoff mg/kg TS
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	<0,1
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	0,170
Pyren	0,141
Benzo-(a)-anthracen	<0,1
Chrysen	0,106
Benzo-(b)-fluoranthren	0,159
Benzo-(k)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(a)-pyren	0,127
Dibenzo-(ah)-anthracen	<0,1
Benzo-(ghi)-perylene	0,282
Indeno-(123cd)-pyren	0,315
Summe EPA-PAK	1,30



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 10.12.2015

Probenbezeichnung	ID	201804649-003
MP 3		
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	7,7
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<5
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	12,9
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	25,3
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	11,1
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<0,05
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	68,5
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<0,5
TOC [Masse %]	DIN EN 13137	0,58
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	0,23
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	115
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	24,7
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,353
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1

Zuordnungswerte			
	Z0*	Z1	Z2
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
	15	45	150
	140	210	700
	1	3	10
	120	180	600
	80	120	400
	100	150	500
	0,7	2,1	7
	1	1,5	5
	300	450	1500
		3	10
	0,5 (1,0)	1,5	5
	1	3	10
	400	600	2000
	200	300	1000
	1	1	1
	1	1	1
	0,1	0,15	0,5
	3	3 (9)	30
	0,6	0,9	3

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.

3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.

4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.

5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmied gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.

8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung	ID	201804649-003
MP 3		
Eluatanalytik	Methode	mg/L
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,001
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<0,0001
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,0005
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<0,005
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	2,7
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	5,0
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	100
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	9,26
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<0,005

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
0,01	0,01	0,04	0,06
0,02	0,04	0,1	0,2
0,002	0,002	0,005	0,01
0,015	0,03	0,075	0,15
0,05	0,05	0,15	0,3
0,04	0,05	0,15	0,2
0,0002	0,0002	0,001	0,002
<0,001	0,001	0,003	0,005
0,1	0,1	0,3	0,6
<0,01	0,010	0,05	0,1
10	10	20	30
50	50	100	150
500	500	1000	1500
6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
<0,01	0,01	0,05	0,1

- 1) Bezüglich der Zuordnungswerte für die pH-Werte: Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 2) Bezüglich der Zuordnungswerte für den Phenolindex: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 3) Bezüglich der Zuordnungswerte für Cyanid: Verwertung für Z 2-Material mit Cyanid ges. > 0,1 mg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 0,05 mg/l.
- 4) Bezüglich der Zuordnungswerte für Chlorid und Sulfat: Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.



Einzelauflistung der Summenparameter:

Probenbezeichnung

ID 201804649-003

MP 3

Einkernige aromatische KW (BTEX)	Feststoff mg/kg TS
Benzol	<0,1
Toluol	<0,05
Ethylbenzol	<0,1
m,p-Xylol	<0,1
o-Xylol	<0,1
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	Feststoff mg/kg TS
Dichlormethan	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05
Chloroform	<0,004
1,1,1-Trichlorethan	<0,002
Tetrachlormethan	<0,002
Trichlorethen	<0,002
Tetrachlorethen	<0,002
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Feststoff mg/kg TS
PCB-28	<0,01
PCB-52	<0,01
PCB-101	<0,01
PCB-153	<0,01
PCB-138	<0,01
PCB-180	<0,01
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	Feststoff mg/kg TS
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	<0,1
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	0,124
Pyren	0,127
Benzo-(a)-anthracen	<0,1
Chrysen	<0,1
Benzo-(b)-fluoranthren	0,102
Benzo-(k)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(a)-pyren	<0,1
Dibenzo-(ah)-anthracen	<0,1
Benzo-(ghi)-perylen	<0,1
Indeno-(123cd)-pyren	<0,1
Summe EPA-PAK	0,353



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 10.12.2015

Probenbezeichnung		ID	201804649-004
MP 4			
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<2	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	5,8	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	14,2	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	6,3	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	16,5	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<0,05	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	24,3	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<0,5	
TOC [Masse %]	DIN EN 13137	<0,3	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<0,1	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	38,0	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<10	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	16,4	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	1,21	

Zuordnungswerte			
Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
15	15	45	150
70	140	210	700
1	1	3	10
60	120	180	600
40	80	120	400
50	100	150	500
0,7	0,7	2,1	7
0,5	1	1,5	5
150	300	450	1500
		3	10
0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
1	1	3	10
	400	600	2000
100	200	300	1000
1	1	1	1
1	1	1	1
0,05	0,1	0,15	0,5
3	3	3 (9)	30
0,3	0,6	0,9	3

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).
 2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.
 3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.
 4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.
 5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
 6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
 7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.
 8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
 9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).
 ** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.
 Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	201804649-004
MP 4			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,001	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<0,0001	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,0005	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<0,005	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	11,5	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	5,6	
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	111	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	8,41	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<0,005	

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
0,01	0,01	0,04	0,06
0,02	0,04	0,1	0,2
0,002	0,002	0,005	0,01
0,015	0,03	0,075	0,15
0,05	0,05	0,15	0,3
0,04	0,05	0,15	0,2
0,0002	0,0002	0,001	0,002
<0,001	0,001	0,003	0,005
0,1	0,1	0,3	0,6
<0,01	0,010	0,05	0,1
10	10	20	30
50	50	100	150
500	500	1000	1500
6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
<0,01	0,01	0,05	0,1

- 1) Bezüglich der Zuordnungswerte für die pH-Werte: Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 2) Bezüglich der Zuordnungswerte für den Phenolindex: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 3) Bezüglich der Zuordnungswerte für Cyanid: Verwertung für Z 2-Material mit Cyanid ges. > 0,1 mg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 0,05 mg/l.
- 4) Bezüglich der Zuordnungswerte für Chlorid und Sulfat: Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.



Einzelauflistung der Summenparameter:

Probenbezeichnung

ID 201804649-004

MP 4

Einkernige aromatische KW (BTEX)	Feststoff mg/kg TS
Benzol	<0,1
Toluol	<0,05
Ethylbenzol	<0,1
m,p-Xylol	<0,1
o-Xylol	<0,1
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	Feststoff mg/kg TS
Dichlormethan	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05
Chloroform	<0,004
1,1,1-Trichlorethan	<0,002
Tetrachlormethan	<0,002
Trichlorethen	<0,002
Tetrachlorethen	<0,002
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Feststoff mg/kg TS
PCB-28	<0,01
PCB-52	<0,01
PCB-101	<0,01
PCB-153	<0,01
PCB-138	<0,01
PCB-180	<0,01
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	Feststoff mg/kg TS
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	0,946
Anthracen	0,242
Fluoranthren	3,20
Pyren	2,53
Benzo-(a)-anthracen	1,52
Chrysen	1,84
Benzo-(b)-fluoranthren	2,06
Benzo-(k)-fluoranthren	0,706
Benzo-(a)-pyren	1,21
Dibenzo-(ah)-anthracen	0,214
Benzo-(ghi)-perylen	0,719
Indeno-(123cd)-pyren	1,21
Summe EPA-PAK	16,4



Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK) - Feststoff

Probenbezeichnung		Proben-ID	201804649-005
MP I			
	Methode	Meßwert	Einheit
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	3,93	mg/kg TS
Naphthalin	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Acenaphthylen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Acenaphthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Fluoren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Phenanthren	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,529	mg/kg TS
Anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Fluoranthren	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,764	mg/kg TS
Pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,903	mg/kg TS
Benzo-(a)-anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,128	mg/kg TS
Chrysen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(b)-fluoranthren	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,273	mg/kg TS
Benzo-(k)-fluoranthren	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,347	mg/kg TS
Benzo-(a)-pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Dibenzo-(ah)-anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,438	mg/kg TS
Benzo-(ghi)-perylene	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,549	mg/kg TS
Indeno-(123cd)-pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK) - Feststoff

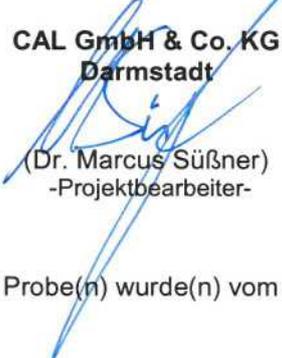
Probenbezeichnung		Proben-ID	201804649-006
EP 1, RKS 1 / CP 1; GOK bis 0,12 m			
	Methode	Meßwert	Einheit
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	1,99	mg/kg TS
Naphthalin	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Acenaphthylen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Acenaphthen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Fluoren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Phenanthren	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,231	mg/kg TS
Anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Fluoranthren	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,847	mg/kg TS
Pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	0,912	mg/kg TS
Benzo-(a)-anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Chrysen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(b)-fluoranthren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(k)-fluoranthren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(a)-pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Dibenzo-(ah)-anthracen	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Benzo-(ghi)-perylene	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS
Indeno-(123cd)-pyren	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	mg/kg TS

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar



Die vorliegenden Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Probenmaterial. Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Einwilligung des Prüflaboratoriums. * = Fremdleistung durch akkreditiertes Labor. # = nicht akkreditiertes Prüfverfahren.

CAL GmbH & Co. KG
Darmstadt


(Dr. Marcus Süßner)
-Projektbearbeiter-

Die Probe(n) wurde(n) vom 23.05.2018 bis zum 05.06.2018 bearbeitet.