

**Dr. Zerbes Umwelttechnik**

Altlasten • Sanierung • Hydrogeologie
Geotechnik • Geothermie • Felsmechanik

Indersdorfer Str. 26
85238 Petershausen
Tel.: 08137 - 997 60 80
Fax: 08137 - 997 60 81
Mobil: 0171 - 8 69 50 25
info@zerbes-umwelt.de
www.zerbes-umwelt.de

Dr. Zerbes Umwelttechnik, Indersdorfer Str. 26, 85238 Petershausen

Stadt Regensburg
Tiefbauamt – Stabstelle Geotechnik und Konversionsflächen
D.-Martin-Luther-Str. 1
93047 Regensburg

NEUER TECHNISCHER BEREICH REGENSBURG ALTLASTENUNTERSUCHUNG PHASE IIa AH BOGWS

ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN AN KONTAMINATIONSVERDACHTS-FLÄCHEN

Name der Liegenschaft	Neuer Technischer Bereich der ehemaligen Prinz-Leopold-Kaserne Regensburg
Auftraggeber	Stadt Regensburg, Tiefbauamt, D.-Martin-Luther-Str. 1, 93047 Regensburg,
Auftragnehmer	Dr. Zerbes Umwelttechnik, Indersdorfer Str. 26, 85238 Petershausen
Auftrag vom	19.12.2017
Bericht Nr.	18.004.55
Berichtsverfasser	Dr. Dieter Zerbes, Sachverständiger nach § 18 BBodSchG, SG 1 und 2
Datum	28.08.2018
Nummer des Exemplars	Nr. 1 von 4

Dieser Bericht umfasst 29 Seiten und 4 Anlagen.
X:\Projekte\2018\18.004.55 NTB Regensburg, Erg. Unt. Phase IIa\18.004.55 NTB Regensburg, Phase IIa, Ergänzende Untersuchungen.doc



INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1 AUFTRAG, ANLASS	4
1.1 Auftraggeber	4
1.2 Auftragnehmer	4
1.3 Beauftragter Leistungsrahmen	4
1.4 Zeichenerklärung	5
1.5 Kurzcharakteristik der Liegenschaft (Lage, Fläche)	6
1.6 Vorhandene Unterlagen und Berichte	6
1.7 Abriss der historischen Entwicklung, Nutzung der Liegenschaft	6
2 STANDORTSITUATION	7
2.1 Geographie und Morphologie	7
2.2 Geologie	7
2.3 Hydrogeologie	9
3 UNTERSUCHUNGSKONZEPT / ZIEL DER UNTERSUCHUNGEN	10
4 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	11
4.1 Felduntersuchungen / Probennahme Boden zu den KVF	11
4.2 Überblick über die durchgeführte Analytik, KVF 1	12
5 ERGEBNISSE DER FELDUNTERSUCHUNGEN	13
5.1 Aufbau des Untergrundes	13
5.2 Angetroffene Grundwasserverhältnisse	14
6 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER LABORANALYTIK	15
6.1 Gebäude 5 (Schmiergrube/Wartungsgrube)	15
6.2 Gebäude 7 (Schmier-/Wartungsgruben)	16
6.3 Gebäude 8 (Abscheideranlage und Schmier-/Wartungsgrube)	17
7 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	18
7.1 Bodenschutzrechtliche Bewertung (WP Boden-Grundwasser)	18
7.1.1 Bewertungsgrundlagen	18
7.1.2 Erläuterung zum sog. „Ort der Beurteilung“	19
7.1.3 Stoffkonzentration am Ort der Probennahme (OdP)	19
7.1.4 Transportprognose	20
7.1.5 Sickerwasserprognose für den Ort der Beurteilung (OdB)	21
7.1.6 Ergebnis (Boden-Grundwasser)	22



7.2	Abfallrechtliche Bewertung	22
8	EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE VORGEHENSWEISE	23
9	ZUSAMMENFASSUNG	23
10	LITERATURVERZEICHNIS	27
11	VERZEICHNIS DER ANLAGEN	29



1 AUFTRAG, ANLASS

1.1 Auftraggeber

Stadt Regensburg,
Tiefbauamt, D.-Martin-Luther-Str. 1
93047 Regensburg

1.2 Auftragnehmer

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Indersdorfer Str. 26
85238 Petershausen

Projektleiter und Berichtsverfasser:

Dipl.-Geol. Dr. Dieter Zerbes
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG, SG 1 und 2

Tel. 08137-9976080

Fax 08137-9976081

eMail: info@zerbes-umwelt.de

1.3 Beauftragter Leistungsrahmen

Altlastenuntersuchung Phase IIa am ehemaligen Kasernenstandort Regensburg, Bereich NTB (Neuer Technischer Bereich); Leistungen zur Erkundung und Bewertung von Kontaminationsverdachtsflächen (KVF) im Bereich unter Gebäude 5 (Bezug: Schmier-/Wartungsgrube in ehem. Kfz-Halle), unter Gebäude 7 (Bezug: Schmier-/Wartungsgruben in ehem. Kfz-Instandhaltungshalle) sowie unter Gebäude 8 (Bezug: Schmier-/Wartungsgrube, Abscheideranlage in ehem. Kfz-Instandhaltungshalle) gemäß HE vom 25.05.2009 mit Bezug zum vorliegend relevanten Wirkungspfad Boden-Gewässer nach BBodSchG (Orientierende Untersuchung gemäß § 9 BBodSchG sowie § 2 (3) und § 3 (3) BBodSchV).

Die durchgeführten Leistungen beziehen sich auf die Anfrage der Stadt Regensburg vom 16.11.2017 (Leistungsverzeichnis), das Angebot der Dr. Zerbes Umwelttechnik vom 22.11.2017 sowie die während der Durchführung der Untersuchungen mit dem AG besprochenen Leistungen, u.a. beim Ortstermin vom 01.03.2018. Untersuchungen im Bereich der ehemaligen Zentralen Heizanlage zu KVF 1 (Benzin-/Ölabscheider) und KVF 2 (Abkühlgrube Wasser-Heizkreislauf) gemäß HE waren nicht ergänzend erforderlich, die genannten KVF wurden bereits im Zuge der ergänzenden Untersuchungen von KVF im Jahr 2015 erfasst (Bericht der Dr. Zerbes Umwelttechnik Nr. 15.116.52 vom 04.03.2016, vgl. Kap. 1.6).



Die Erfassung der Kontaminationsverdachtsflächen (KVF) erfolgte im Zuge der Historischen Erkundung (HE) im Auftrag des Staatlichen Bauamtes Regensburg und wurden im Bericht der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 08.82.271 vom 25.05.2009 dokumentiert. Im Zuge nachfolgend durchgeführter Untersuchungen zur Phase II a durch die Dr. Zerbes & Kargl GbR wurde eine Untersuchung von KVF unter Gebäuden ausdrücklich nicht beauftragt. Die vorliegend im Auftrag der Stadt Regensburg durchgeführten Untersuchungen beziehen sich insofern auf die im Zuge der HE unter den Gebäuden 5, 7 und 8 erfassten KVF mit Bezug zu Schmiergruben und einer Abscheideranlage in Geb. 8.

1.4 Zeichenerklärung

Zeichenerklärung:

KF: Kontaminierte Fläche

KVF: Kontaminationsverdachtsfläche

RKB (oder RKS): Rammkernbohrung (Kleinbohrung DN 50 bis 80)

BP: Bodenprobe

LAGA: Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

HE: Historische Erkundung

OU: Orientierende Untersuchung

MKW: Mineralölkohlenwasserstoffe

PAK: Summe der 16 Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA (=Environment Protection Agency)

SM: Schwer- und Halbmetalle, Standardparameter wie nachfolgen angegeben:

As: Arsen

Pb: Blei

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Ni: Nickel

Hg: Quecksilber

Tl: Thallium

Zn: Zink



1.5 Kurzcharakteristik der Liegenschaft (Lage, Fläche)

Liegenschaft:	40120 Ehemaliger Neuer Technischer Bereich der ehemaligen Prinz-Leopold-Kaserne
Anschrift:	Zeißstraße 13, 93053 Regensburg
Lage der Liegenschaft	Regensburg, gemäß Übersichtslageplan in Anlage 1.1
Größe der Liegenschaft	7,05 ha
Flur-Nr.	2359 Gemarkung Regensburg
Verkehrliche Anbindung	Straße: Autobahn A3 Nürnberg-Passau, Ausfahrt 100 R-Burgweinting, Landshuter Straße, Zeißstraße. Bahn: Die Entfernung zum Hauptbahnhof Regensburg beträgt ca. 2 km (Luftlinie). ÖPNV: Haltestelle Zeißstraße.

Die Lage der Fläche geht aus dem Übersichtsplan in Anlage 1.1 hervor.

1.6 Vorhandene Unterlagen und Berichte

Vor Untersuchungsbeginn zum vorliegenden Bericht lagen folgende Untersuchungsberichte vor:

zur HE, Phase I: Bericht der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 08.82.271 vom 25.05.2009.

zur Phase IIa: Berichte der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 10.82.010-A (Außenflächen) und Nr. 10.82.010-G (Gebäudesubstanzuntersuchungen) vom 15.10.2010.

zur Phase IIa: Bericht der Dr. Zerbes Umwelttechnik Nr. 15.116.52 vom 04.03.2016: Ergänzende Untersuchungen an Kontaminationsverdachtsflächen gem. HE Nr. 08.82.270 v. 25.05.2009 sowie Untersuchungen an Bausubstanz (Fahrbahnen, Fugen, Rampen).

1.7 Abriss der historischen Entwicklung, Nutzung der Liegenschaft

Die Nutzung der Liegenschaft in ihrer historischen Entwicklung (ab dem II. Weltkrieg) wurde bereits im Bericht der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 08.82.271 (HE) vom 25.05.2009 dargestellt, auf den genannten Bericht wird verwiesen.

Die Liegenschaft Neuer Technischer Bereich (NTB) wurde nicht durchgehend im gesamten Zeitraum der vorliegenden Betrachtung ab dem Zweiten Weltkrieg als Kasernengelände genutzt. Die Hauptnutzung als Neuer Technischer Bereich erfolgte durch die Bundeswehr i.W. ab dem Errichtungszeitraum des aktuellen Gebäudebestandes ca. 1973/1974 und hielt etwa bis 2007 an, die im Neuen Technischen Bereich befindliche zentrale Heizungsanlage wurde jedoch bereits 1961 errichtet und 1998 renoviert. Von der zentralen Heizungsanlage (ZVA) wurden auch die benachbarten Standorte (ehem. Pionierkaserne, ehem. Prinz-Leopold-Kaserne und ehem. Standortsportanlage) mit Fernwärme versorgt. Eine Nutzung durch die Bundeswehr findet seit ca. 2007 nicht mehr statt, die



Hallen sind z.T. vermietet. Der Neue Technische Bereich zwischen Zeißstraße und Guerickestraße wurde von der Stadt Regensburg erworben. Die Konversionsfläche soll in den nächsten Jahren umgenutzt werden. In diesem Zusammenhang wurde auch die Untersuchung der KVF im Bereich der Gebäude 5, 7 und 8 beauftragt.

2 STANDORTSITUATION

2.1 Geographie und Morphologie

Einen Überblick über die geographische Lage des Standortes im südöstlichen Stadtbereich von Regensburg vermittelt die Pläne in den Anlagen 1.1 und 1.2. Die Lage der Gebäude geht aus dem Plan in Anlage 1.3 hervor.

Entsprechend der Lage auf Talsedimenten der Donau weist das Gelände eine im Wesentlichen optisch eben erscheinende Morphologie auf. Die Geländehöhe liegt gemäß den Angaben der amtlichen topographischen Karte in der Größenordnung von 333 bis 335 mNN.

2.2 Geologie

(Siehe dazu auch die in Kap. 1.7 angegebenen Berichte).

Der Standort des NTB liegt im Verbreitungsgebiet von pleistozänen (quartären) Sedimenten der Donau, die auch von quartären Lössen und Lösslehm überlagert sein können. Die ursprünglich anstehenden Sedimente werden in unterschiedlicher Mächtigkeit von Auffüllungen aus Bautätigkeiten überlagert, die in den oberen Bereichen die ursprünglichen Sedimente ersetzen.

Die quartären Sedimente selbst bestehen als Fluss-Sedimente im Allgemeinen aus einer Wechsellagerung von Kiesen, Sanden, Schluffen und Tonen, wobei allgemein Sande und Kiese überwiegen. Die einzelnen Schichten halten aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte weder in horizontaler noch in vertikaler Richtung weit aus, zwischen den einzelnen Schichten bestehen zum Teil kontinuierliche Übergänge. Entsprechend sind auch die Mächtigkeiten der einzelnen Lagen großen Schwankungen unterworfen.

Unter den Donausedimenten können generell Ablagerungen der tertiären Süddeutschen Molasse folgen. Hierbei handelt es sich im Allgemeinen ebenfalls um Tone, Sande, Kiese und Schluffe, die als Ablagerungen älterer Flusssysteme ebenfalls in gegenseitiger Wechsellagerung vorkommen und in der Mächtigkeit der einzelnen Schichtglieder großen Schwankungen unterworfen sein können. Das Tertiär ist jedoch nur noch in schleier- oder rinnenförmiger Verbreitung vorhanden (z.B. auch Rinnen des sog. Braunkohletertiärs, lokal in Regensburg über 40 m tief, mit steilem Rand zum Nebengestein, Tertiärrinne auf einem weiter westlich/nordwestlich gelegenen Grundstück der Fa. REWAG vorhanden, vgl. Angaben Institut Dr. Gauer, Bericht Nr. 25.06.1005 v. 16.05.2006, vgl. auch Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern, Blatt 9638 Regensburg, Beil. 6, Verbreitung der Tertiärrinnen) und kann daher auch vollständig fehlen. Gemäß den Bohrergebnissen der Fa. Lubag zur Erkundung des Ölschadens beim Mat.-Depot (auf dem nördlich gelegenen Standort



der Sportanlage mit Betriebsstofflager) lagern unter etwa 6 m mächtigen quartären Deckschichten schluffige Tone, die vermutlich dem Tertiär zuzuordnen sind. Wie jedoch Bohrungen für die Errichtung der Grundwassermessstellen im Zusammenhang zur Sanierung bei der ehem. Wäscherei/Chemischen Reinigung in weiter südlich gelegenen Pionierkaserne (laterale Entfernung nach Südosten ca. 300 m) zeigen, fehlt dort das Tertiär in vielen Bohrprofilen vollständig, erreicht aber z.B. dort in Bohrung 14a ab 6,1 m unter GOK bis 16,7 m unter GOK eine Mächtigkeit von 10,6 m (Bericht des Institutes Gauer vom 10.06.2005).

Beim Fehlen der tertiären Ablagerungen folgen unterhalb der quartären Terrassensedimente Gesteine der Oberen Kreide (Abfolge vom Hangenden abwärts soweit vorhanden: Pulverturm/Eisbuckelschichten, Hornsandstein, Knollensandstein, Reinhausener Schichten, Eibrunner Mergel, Regensburger Grünsandstein sowie Schutzfelsschichten an der Grenze zu den unterlagernden Jurakarbonaten und in diese rinnen- bis wannenförmig eingreifend). Hierbei handelt es sich vorwiegend um Sandsteine, kalkige Sandsteine, Sandkalke, z.T. auch um Kalksteine und Mergelsteine. Die Gesteine der Kreidezeit weisen eine reliefartige Oberfläche auf, d.h. der feste Fels steht nicht überall in gleicher Tiefe unter GOK an. Je nach Ausbildung kann der Fels in dünnbankigen Lagen oder in kompakterer Ausbildung vorliegen und unterschiedlich stark verwittert und geklüftet sein. Gemäß den Bohrprofilen für die Errichtung von Pegeln im Umwelttechnischen Bericht Nr. 25.07.1037 v. 19.11.2007 des Institut Gauer GmbH im Zusammenhang zu den Grundwasserverunreinigungen mit LHKW bei der ehem. Wäscherei/Chemischen Reinigung (auf der südöstlich gelegenen Liegenschaft Pionier-Kaserne) wurde Fels (Kalksandstein) z.T. bereits in einer Tiefenlage von 3,4 m unter GOK angetroffen, z.T. erst bei 16,7 m unter GOK (darüber Sand, Kies, Schluff, z.T. Ton). Gemäß dem Bericht Nr. 25.06.1005 v. 16.05.2006 des Institut Gauer GmbH wurde im Bereich der Wäscherei/Chemischen Reinigung eine Auftragung der kreidezeitlichen Gesteine mit Gefälle der Oberfläche in östliche bis südliche Richtung abweichend vom allgemein nordöstlichen Einfallen gemäß den Daten in der Geologischen Karte von Regensburg 1 : 25.000 festgestellt. Nach Bohrerergebnissen (Bericht Nr. 25.06.1005 v. 16.05.2006 des Institut Gauer GmbH, BK 7) ist die kretazische Abfolge mindestens 25,6 m mächtig (lt. Geol. Karte Blatt 6938 Regensburg Mächtigkeit bei ungestörter Abfolge ab Hornsandstein bis einschl. Regensburger Grünsandstein ca. 73 m).

Unterhalb der Gesteine der Kreide folgen verkarstete Karbonatgesteine (Kalke, Dolomite) des Malms (Jura).

Die Donau folgt in Regensburg dem markanten und bedeutenden Störungssystem des Donaurandbruches, an dem die moldanubischen Gesteine des Bayerischen Waldes z.T. um mehrere 100 m gegen die Karbonatgesteine des Jura versetzt wurden. Der Donaurandbruch stellt dabei ein Störungssystem dar, an dem die Bewegung nicht allein an einer konkreten Störung, sondern staffelartig an einer Störungsschar stattfand. Im Wirkungsbereich des Donaurandbruches, in dem auch das Untersuchungsgebiet liegt, können die Gesteine gegeneinander verschoben und verdreht sowie in ihrer ursprünglichen Gesteinslagerung verändert und entfestigt sein.



2.3 Hydrogeologie

(Siehe dazu auch die in Kap. 1.7 angegebenen Berichte).

Einen Überblick über die Hydrologie geben die Grundwassergleichenkarte von Bayern 1 : 500.000 (1985 und 2009) sowie die Hydrogeologischen Raumgliederung von Bayern (GLA-Fachbericht 20, 2003).

Danach ist das Gebiet grundsätzlich dem Teilraum fluvioglazialer Schotter zuzuordnen, der Standort liegt jedoch im Übergangsbereich zum nach Südwesten anschließenden hydrogeologischen Teilraum Tertiär-Hügelland.

Die Reste der fluvioglazialen Hochterrassensedimente sind aufgrund der sedimentologischen Dominanz von Kiesen und Sanden im Allgemeinen ein guter Grundwasserleiter. Die Überdeckung (Decklehme bzw. Auffüllungen) beträgt in etwa zwischen 1 und 3 m, lokal sind auch die Quartärsedimente schluffig ausgebildet). Das Wasser innerhalb der quartären Kiese bildet das 1. GW-Stockwerk. Vorliegend ist jedoch innerhalb der Sedimente der quartären Hochterrasse nach Befunden bisheriger Untersuchungen nicht durchgehend mit permanenter Wasserführung zu rechnen. Es handelt sich i.W. um ungespannte Verhältnisse, wenngleich aufgrund der Sediment-Wechselagerung auch kleinräumig gespannte Verhältnisse (lokal unter wenig durchlässigen Schichten) auftreten können. Gemäß dem GLA-Fachbericht zur Hydrogeologischen Raumgliederung von Bayern bilden die quartären Flusstalfüllungen einen Poren-Grundwasserleiter bei einem karbonatischen bis silikatischen Gesteinschemismus.

Im Mittel kann innerhalb der gut durchlässigen Kiese und Sande von einer Durchlässigkeit in der Größenordnung von $k_f = 5 \times 10^{-3}$ bis 5×10^{-5} m/s ausgegangen, in schluffigen und tonigen Bereichen ist die Durchlässigkeit entsprechend geringer ($k_f = 5 \times 10^{-6}$ bis 5×10^{-9}).

Darunter sind bei ausreichender Mächtigkeit entsprechender Sedimente jeweils GW-Stockwerke in den Tertiärsedimenten, v.a. aber innerhalb von Kreidesedimenten zu erwarten. Die Durchlässigkeit ist hier abhängig von der Gesteinsverwitterung und -beschaffenheit (Klüftigkeit), so dass ein einheitlicher k_f -Wert nicht angegeben werden kann. Bei den Gesteinen der Kreide handelt es sich je nach Verwitterungs- und Zersetzungsgrad sowie Gesteinsausbildung um Poren- bzw. Poren-Kluft-Grundwasserleiter. Die zwischen Quartär- und Kreidesedimenten eingeschalteten Tertiärsedimente bilden (soweit überhaupt vorhanden) nur theoretisch einen eigenen GW-Leiter, da aufgrund der Sedimentausbildung (v.a. Tone des Braunkohletertiärs) innerhalb eventuell vorhandener Tertiärsedimente eher wenig durchlässige bis undurchlässige Verhältnisse vorherrschen.

Unterhalb der GW-Stockwerke in den Kreide- und Tertiärsedimenten folgt ein überregional bedeutendes GW-Stockwerk innerhalb der verkarsteten Karbonatgesteine des Malms (Jura, Karst-Kluft-Grundwasserleiter) mit karbonatischem Gesteinschemismus. Die Durchlässigkeit ist hier abhängig von der Anordnung und Größe der Karst-/Kluft Hohlräume und reicht von undurchlässig (Gestein) bis extrem gut durchlässig (Karst).

Nach den Ergebnissen vorliegender Unterlagen (z.B. Umwelttechnischer Bericht des Institutes Gauer GmbH zur Grundwasserverunreinigung mit LHKW in der Pionierkaserne Regensburg vom 9.11.2007) liegt der 1 GW-Horizont in einer Tiefenlage bei rund 3,5 bis 5,5 m unter GOK innerhalb der quartären Sedimente bzw. bereits innerhalb von Kreidesedimenten vor (im genannten Bericht wird ungeachtet des in etwa gleichen Höhenniveaus der GW-Stände hier bereits von 2 GW-



Horizonten gesprochen). Die GW-Fließrichtung ist dabei in etwa in nordöstliche bis östliche Richtung gerichtet (zur Talaue der Donau hin). Die genannte GW-Fließrichtung steht insofern in plausibler Übereinstimmung mit den allgemeinen Rahmenbedingungen (Lage der Donau). Bei den Aufschlussarbeiten zum vorliegenden Bericht wurde bis zur jeweils erkundeten Endteufe (max. 3,5 m unter GOK) kein Wasser angetroffen.

3 UNTERSUCHUNGSKONZEPT / ZIEL DER UNTERSUCHUNGEN

Ziel der Phase II ist allgemein die Gefährdungsabschätzung mit Bezug zu den Schutzgütern nach BBodSchG, wobei die Phase IIa in Anlehnung an die Unterscheidung der BBodSchV zwischen Orientierender Untersuchung (OU) und Detailuntersuchung (DU) die Erfüllung der Aufgabenstellung einer Orientierenden Untersuchung gemäß § 9 BBodSchG sowie § 2 (3) und § 3 (3) BBodSchV zur Zielstellung hat.

Vorliegend ist zu den zu untersuchenden KVF auftragsgemäß der Wirkungspfad Boden-Gewässer relevant. Die durchgeführten Maßnahmen der Orientierenden Untersuchung beziehen sich somit auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser. Bei Untersuchungen zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist nicht nach der Art der Bodennutzung zu unterscheiden (BBodSchV, Anhang 1, Abschn. 1).

Die konkrete Zielstellung einer Orientierenden Untersuchung (OU) liegt darin, einen bestehenden Altlastenverdacht entweder auszuräumen oder bis zum hinreichenden Verdacht im Sinne des BBodSchG § 9 (2) zu erhärten. Die Orientierende Untersuchung prüft insofern vorhandene Kontaminationshypothesen qualitativ durch materielle Untersuchungen. Nach BBodSchV § 3 (4) liegen konkrete Anhaltspunkte, die den Verdacht zum Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen in der Regel vor, wenn Untersuchungen eine Überschreitung von Prüfwerten ergeben bzw. wenn aufgrund einer Abschätzung unter Berücksichtigung der Gegebenheiten des Einzelfalles Überschreitungen von Prüfwerten am sog. „Ort der Beurteilung“ zu erwarten sind.

Weiterer Bestandteil ergänzend zu den materiellen Untersuchungen waren zu den KVF insofern die Bewertung der ermittelten Stoffgehalte in den untersuchten Medien zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser im Rahmen einer Sickerwasserprognose, um abzuschätzen, ob im Sickerwasser am sog. „Ort der Beurteilung“ eine Überschreitung von Prüfwerten nach BBodSchV vorliegt oder zukünftig zu erwarten ist und letztlich um den hinreichenden Verdacht im Sinne des BBodSchG § 9 (2) entweder auszuräumen oder zu erhärten.



4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Felduntersuchungen / Probennahme Boden zu den KVF

Die Festlegung der Aufschlusspunkte erfolgte gemeinsam mit dem AG bei einem Ortstermin am 01.03.2018 in Anlehnung an das Untersuchungskonzept, die Verhältnisse vor Ort sowie die Erfordernisse mit Bezug zur Freigabe der Aufschlusspunkte durch die Kampfmittelüberwachung.

Vor der Aufschlussherstellung erfolgte eine Spartenklärung anhand vorhandener Spartenpläne. Ergänzend wurde jeder Ansatzpunkt mit einem Leitungssuchgerät freigemessen. Vor Beginn der Arbeiten erfolgte jeweils eine Untersuchung und Freigabe der Ansatzstelle durch die seitens des AG beauftragte Kampfmittelfreigabe bzw. -überwachung.

Die Betonbohrungen durch die Bodenplatten der Gebäude (Ansatzpunkte der Kleinbohrungen in den Untergrund) erfolgten im direkten Auftrag durch den AG durch eine externe Firma.

Auftragsgemäß wurden Untersuchungen zu folgenden KVF durchgeführt:

Gebäude 5, 1 Schmier-/Wartungsgrube, 2 x RKB (KVF 101 gemäß HE)
Gebäude 7, 4 Schmier-/Wartungsgruben, 8 x RKB (KVF 102 gemäß HE)
Gebäude 8, 1 Abscheideranlage, 3 RKB (KVF 103 gemäß HE)
Gebäude 8, 1 Schmier-/Wartungsgrube, 2 RKB (KVF 103 gemäß HE)

Die Lage der Untersuchungsstellen (Ansatzpunkte der Kleinbohrungen, RKB) geht aus den Plänen in den Anlagen 1.4 bis 1.6 hervor.

Zur augenscheinlichen Bewertung der anstehenden Bodenverhältnisse und der Entnahme von Bodenproben wurden am 21.03.2018 insgesamt 15 Kleinbohrungen (RKB = Rammkernbohrungen) im Durchmesser DN 60 / DN 80 bis zu einer maximalen Tiefe von 3,5 m unter GOK abgeteuft.



Einen Überblick zu den erfolgten Aufschlüssen mit Bezug zu den KVF gibt die nachfolgende Tabelle:

KVF Nr.: (gemäß HE)	Bezeichnung	Größe, ca. [m ²] (geschätzt)	Aufschluss / Bemerkung	Aufschluss- bezeichnung	Endteufe [m unter GOK]
101	Gebäude 5 1 Wartungs-/ Schmier- grube (Gebäudebereich hinter Tor 5)	ca. 25	2 RKB (GOK versiegelt, Beton)	RKB 5-1 RKB 5-2	2,5 2,4
102	Gebäude 7 4 Wartungs-/ Schmier- gruben	jeweils ca. 25	8 RKB (2 je Schmiergrube) (GOK versiegelt, Beton)	RKB 7-1 RKB 7-2 RKB 7-3 RKB 7-4 RKB 7-5 RKB 7-6 RKB 7-7 RKB 7-8	3,5 2,5 2,5 2,5 2,5 1,7 2,2 2,5
103	Gebäude 8 Benzin-/ Ölabscheider	ca. 25	3 RKB (GOK versiegelt, Beton)	RKB 8-1 RKB 8-2 RKB 8-3	1,8 1,4 2,1
	Gebäude 8 1 Wartungs-/ Schmier- grube	ca. 25	2 RKB (GOK versiegelt, Beton)	RKB 8-4 RKB 8-5	2,0 2,5

Die Lage der Aufschlüsse geht aus den Plänen in den Anlagen 1.4 bis 1.6 sowie aus den Probenahmeprotokollen in Anlage 4 hervor. Die organoleptische Prüfung, Schichtansprache und Probennahme erfolgte durch Dipl.-Geol. Dr. D. Zerbes. Die Schichtenprofile der Aufschlüsse sind dem vorliegenden Bericht als Anlage 2 beigelegt.

Die Aufschlüsse wurden in Anlehnung an die Bundes- Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV [2]) sowie das LfU-LfW-Merkblatt 3.8/4 [7] schichtweise beprobt. Es wurden insgesamt 52 Bodenproben (Einzelproben) entnommen und unverzüglich gekühlt per Kurier zum Analytiklabor transportiert. Die Bezeichnung und Tiefenlage der Proben geht aus den Schichtenprofilen in Anlage 2 hervor.

Die Probenahmeprotokolle sind dem vorliegenden Bericht in Anlage 4 beigelegt.

4.2 Überblick über die durchgeführte Analytik, KVF 1

Im Hinblick auf eine gestufte und zielorientierte Vorgehensweise wurden die nachfolgend genannten Proben gemäß den in der Tabelle gemachten Angaben auf die jeweils angegebenen spezifischen Verdachtsparameter im Feststoff untersucht. Die Analytik erfolgte in der Feinbodenfraktion < 2 mm.

(Probenbezeichnung: Erste Ziffer: Gebäude; zweite Ziffer (nach Bindestrich): RKB-Nummer; dritte Ziffer (nach Punkt): Nummer der Probe je RKB)



Bezug	Proben- bezeichnung	Probentiefe [m unter GOK]	Probenart / Material	Untersuchungs- parameter
Gebäude 5, Schmiergrube / War- tungsgrube	5-1.2	0,5-1,4	Boden	MKW, PAK, SM
	5-2.2	1,3-2,0	Boden	MKW, PAK, SM
Gebäude 7, nördliche Schmiergrube / Wartungsgrube	7-1.5	2,3-2,5	Boden	MKW, PAK, SM
	7-2.3	1,5-1,9	Boden	MKW, PAK, SM
Gebäude 7, mittlere Schmiergrube/ Wartungsgrube	7-3.3	1,5-2,1	Boden	MKW, PAK, SM
	7-4.1	0,23-1,0	Boden	MKW, PAK, SM
Gebäude 7, südliche Schmiergrube/ Wartungsgrube	7-5.3	1,5-1,9	Boden	MKW, PAK, SM
	7-6.2	1,0-1,7	Boden	MKW, PAK, SM
Gebäude 7, östliche Schmiergrube/ Wartungsgrube	7-7.2	1,2-2,2	Boden	MKW, PAK, SM
	7-8.1	0,23-1,0	Boden	MKW, PAK, SM
Gebäude 8, Abscheideranlage	8-1.1	0,17-1,1	Boden	MKW, PAK, SM
	8-2.2	1,0-1,4	Boden	MKW, PAK, SM
	8-3.4	1,7-2,1	Boden	MKW, PAK, SM
Gebäude 8, nördliche Schmiergru- be/ Wartungsgrube	8-4.2	1,0-1,9	Boden	MKW, PAK, SM
	8-5.3	1,7-2,0	Boden	MKW, PAK, SM

SM: As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Tl, Zn

5 ERGEBNISSE DER FELDUNTERSUCHUNGEN

5.1 Aufbau des Untergrundes

Im Bereich der beiden RKB bei der Schmiergrube in Gebäude 5 wurden bis rund 2,1-2,2 m unter GOK sandige Kiese angetroffen. Ab einer Tiefe ab rund 1,3-1,4 m unter GOK sind die Kiese schwer bohrbar. Fremdbestandteile wurden nicht angetroffen, es ist daher nicht sicher zu entscheiden, ob es sich um unauffällige aufgefüllte Kiese im Zusammenhang zur Schmier-/ Wartungsgrubenerrichtung oder bereits um anstehende Kiese handelt. Darunter wurden bis zur Endteufe sandige Schluffe bzw. kiesig-schluffige Sande festgestellt. Weitere Details gehen aus den Schichtenprofilen in Anlage 2.1 und 2.2 hervor.

Im Bereich der RKB in Gebäude 7 wurden bei den Aufschlüssen RKB 7-1 bis RKB 7-5 bis zu einer Tiefenlage zwischen 1,9 und 2,3 m unter GOK sandige Kiese, darunter z.T. aufgefüllte (nur lokal umgelagerte ?) oder anstehende Schluffe festgestellt. In den Aufschlüssen RKB 7-6 bis 7-8 wurden jeweils bis zur Endteufe sandige Kiese angetroffen. Aufschlussbedingt war dabei nicht eindeutig



feststellbar, ob es sich um fremdbestandteilfreie Auffüllungen oder anstehende Böden handelt, weitere Details gehen aus den Schichtenprofilen in den Anlagen 2.3 bis 2.10 hervor.

In Gebäude 8 wurden im Bereich der Abscheideranlage (RKB 8-1 bis 8-3) jeweils sandige Kiese angetroffen. Ein weiterer Bohrfortschritt konnte ab den erreichten Endteufen zwischen 1,4 bis 2,2 m unter GOK nicht erzielt werden (Bohrhindernis, mutmaßlich sehr dicht gelagerte Kiese). Im Bereich der Schmiergrube in Gebäude 8 wurde in der Bohrung 8-4 bis 1,9 m unter GOK aufgefüllter sandiger Kies, darunter (aufgefüllter ?) Schluff angetroffen. Bei RKB 8-5 wurde bis zur Endteufe bei 2,5 m unter GOK eine Wechsellagerung von sandigem Kies, Sand und Schluff-Kies festgestellt. Ergänzende Details zu den angetroffenen Bodenverhältnissen ergeben sich aus den Schichtenprofilen der Kleinbohrungen in den Anlagen 2.11 bis 2.15.

5.2 Angetroffene Grundwasserverhältnisse

Im Zuge der Felduntersuchungen am 21.03.2018 wurde bis zur jeweils erreichten Endteufe in keinem der Aufschlüsse Wasser angetroffen.



6 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER LABORANALYTIK

6.1 Gebäude 5 (Schmiergrube/Wartungsgrube)

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen sind in der folgenden tabellarischen Übersicht dargestellt. Weitere Details zu den Gehalten der Einzelstoffe sowie zu den jeweiligen Analytikmethoden finden sich in den Kopien der originalen Laborberichte in Anlage 3.

Parameter	Einheit	RKB 5-1	RKB 5-2	Hilfswert 1 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1	Hilfswert 2 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1
		Probe 5-1.2 0,5-1,4 m	Probe 5-2.2 1,3-2,0 m		
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	< 10	< 10	100	1000
Σ PAK ³⁾	mg/kg	n.b.	n.b.	5	25
Σ PAK nach EPA ⁴⁾	mg/kg	n.b.	n.b.		
Naphthalin	mg/kg	< 0,02	< 0,02	1	5
Arsen	mg/kg	2,3	3,4	10	50
Blei	mg/kg	< 3	3,2	100	500
Cadmium	mg/kg	< 0,3	< 0,3	10	50
Chrom (ges.)	mg/kg	3,6	4,7	50	1000
Kupfer	mg/kg	< 3	3,9	100	500
Nickel	mg/kg	3,8	4,4	100	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	2	10
Thallium	mg/kg	< 0,5	< 0,5	2	10
Zink	mg/kg	7,2	8,4	500	2500

- 1) n.b. nicht bestimmbar, das Zeichen < bedeutet, dass der betreffende Stoffgehalt unterhalb der nebenstehenden Bestimmungsgrenze liegt.
- 2) Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenbelastungen. Die Gesamtstoffgehalte beziehen sich i.d.R. auf die Feinbodenfraktion < 2 mm.
- 3) Summe der 15 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe gemäß der US-Umweltbehörde EPA ohne Naphthalin.
- 4) Summe der 16 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe gemäß der US-Umweltbehörde EPA (einschl. Naphthalin).



6.2 Gebäude 7 (Schmier-/Wartungsgruben)

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen sind in den folgenden tabellarischen Übersichten dargestellt. Weitere Details zu den Gehalten der Einzelstoffe sowie zu den jeweiligen Analytikmethoden finden sich in den Kopien der originalen Laborberichte in Anlage 3.

Parameter	Einheit	nördliche Schmiergrube / Wartungsgrube		mittlere Schmiergrube/ Wartungsgrube		Hilfswert 1 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1	Hilfswert 2 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1
		RKB 7-1 Probe 7-1.5 2,3-2,5 m	RKB 7-2 Probe 7-2.3 1,5-1,9 m	RKB 7-3 Probe 7-3.3 1,5-2,1 m	RKB 7-4 Probe 7-4.1 0,23-1,0 m		
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	760	< 10	180	< 10	100	1000
Σ PAK ³⁾	mg/kg	17,7	n.b.	107	n.b.	5	25
Σ PAK nach EPA ⁴⁾	mg/kg	17,7	n.b.	107	n.b.		
Naphthalin	mg/kg	< 0,06	< 0,02	< 0,06	< 0,02	1	5
Arsen	mg/kg	29	3,6	8,2	7,2	10	50
Blei	mg/kg	570	4,1	13	8,1	100	500
Cadmium	mg/kg	0,6	< 0,3	< 0,3	< 0,3	10	50
Chrom (ges.)	mg/kg	29	5,6	18	16	50	1000
Kupfer	mg/kg	110	4,6	12	8,4	100	500
Nickel	mg/kg	45	6,1	17	16	100	500
Quecksilber	mg/kg	0,4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2	10
Thallium	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2	10
Zink	mg/kg	420	13	42	26	500	2500

Parameter	Einheit	südliche Schmiergrube/ Wartungsgrube		östliche Schmiergrube/ Wartungsgrube		Hilfswert 1 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1	Hilfswert 2 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1
		RKB 7-5 Probe 7-5.3 1,5-1,9 m	RKB 7-6 Probe 7-6.2 1,0-1,7 m	RKB 7-7 Probe 7-7.2 1,2-2,2 m	RKB 7-8 Probe 7-8.1 0,23-1,0 m		
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10	100	1000
Σ PAK ³⁾	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5	25
Σ PAK nach EPA ⁴⁾	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
Naphthalin	mg/kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	1	5
Arsen	mg/kg	4,5	6	2,6	1,4	10	50
Blei	mg/kg	4,6	5,1	< 3	3,2	100	500
Cadmium	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	10	50
Chrom (ges.)	mg/kg	9,1	9,9	4,6	4,2	50	1000
Kupfer	mg/kg	5,6	6,4	3,3	4,7	100	500
Nickel	mg/kg	9	11	5,4	4,7	100	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2	10
Thallium	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2	10
Zink	mg/kg	16	16	8,4	11	500	2500

- 1) n.b. nicht bestimmbar, das Zeichen < bedeutet, dass der betreffende Stoffgehalt unterhalb der nebenstehenden Bestimmungsgrenze liegt.
2) Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenbelastungen. Die Gesamtstoffgehalte beziehen sich i.d.R. auf die Feinbodenfraktion < 2 mm.
3) Summe der 15 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe gemäß der US-Umweltbehörde EPA ohne Naphthalin.
4) Summe der 16 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe gemäß der US-Umweltbehörde EPA (einschl. Naphthalin).



6.3 Gebäude 8 (Abscheideranlage und Schmier-/Wartungsgrube)

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen sind in den folgenden tabellarischen Übersichten dargestellt. Weitere Details zu den Gehalten der Einzelstoffe sowie zu den jeweiligen Analytikmethoden finden sich in den Kopien der originalen Laborberichte in Anlage 3.

Parameter	Einheit	Abscheideranlage			Hilfswert 1 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1	Hilfswert 2 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1
		RKB 8-1 Probe 8-1.1 0,17-1,1 m	RKB 8-2 Probe 8-2.2 1,4-1,4 m	RKB 8-3 Probe 8-3.4 1,7-2,1 m		
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	< 10	< 10	< 10	100	1000
Σ PAK ³⁾	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	5	25
Σ PAK nach EPA ⁴⁾	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.		
Naphthalin	mg/kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	1	5
Arsen	mg/kg	2,8	2,9	4,3	10	50
Blei	mg/kg	< 3	< 3	3,5	100	500
Cadmium	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	10	50
Chrom _(ges.)	mg/kg	4,5	4,4	13	50	1000
Kupfer	mg/kg	3,4	3,2	8,1	100	500
Nickel	mg/kg	4,9	4,8	6,5	100	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2	10
Thallium	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2	10
Zink	mg/kg	8,5	8,6	14	500	2500

Parameter	Einheit	Schmiergrube/ Wartungsgrube		Hilfswert 1 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1	Hilfswert 2 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1
		RKB 8-4 Probe 8-4.2 1,0-1,9 m	RKB 8-5 Probe 8-5.3 1,7-2,0 m		
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	< 10	< 10	100	1000
Σ PAK ³⁾	mg/kg	n.b.	0,7	5	25
Σ PAK nach EPA ⁴⁾	mg/kg	n.b.	0,7		
Naphthalin	mg/kg	< 0,02	< 0,02	1	5
Arsen	mg/kg	2,2	6,3	10	50
Blei	mg/kg	3,4	13	100	500
Cadmium	mg/kg	< 0,3	< 0,3	10	50
Chrom _(ges.)	mg/kg	5,3	15	50	1000
Kupfer	mg/kg	4,1	11	100	500
Nickel	mg/kg	6	16	100	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	2	10
Thallium	mg/kg	< 0,5	< 0,5	2	10
Zink	mg/kg	11	36	500	2500

- 1) n.b. nicht bestimmbar, das Zeichen < bedeutet, dass der betreffende Stoffgehalt unterhalb der nebenstehenden Bestimmungsgrenze liegt.
- 2) Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenbelastungen. Die Gesamtstoffgehalte beziehen sich i.d.R. auf die Feinbodenfraktion < 2 mm.
- 3) Summe der 15 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe gemäß der US-Umweltbehörde EPA ohne Naphthalin.
- 4) Summe der 16 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe gemäß der US-Umweltbehörde EPA (einschl. Naphthalin).



7 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

7.1 Bodenschutzrechtliche Bewertung (WP Boden-Grundwasser)

7.1.1 Bewertungsgrundlagen

Als Bewertungsgrundlagen für eine Orientierende Untersuchung sind das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG [1]), die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV [2]), das Bayerische Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bay-BodSchG [3]) und die Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (BayBodSchVwV [4]) maßgeblich. Ergänzend wurde insbesondere das Merkblatt 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft [6] sowie die weiteren im Literaturverzeichnis genannten Schriften herangezogen.

Nach BBodSchG § 8 werden insgesamt folgende Werte unterschieden, die bei den unterschiedlichen Wirkungspfaden gemäß BBodSchV, Anhang 2 Anwendung finden (zum Wirkungspfad Boden-Gewässer sind nur Prüfwerte definiert):

- **Prüfwerte:** Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.

Nach dem Merkblatt Nr. 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft [6] sind bezüglich Bodenbelastungen für Untersuchungen zum Wirkungspfad Boden-Gewässer Hilfwerte definiert (Anhang 3, Tabelle 1, i.d.R. bezogen auf die Feinbodenfraktion < 2 mm), die zur Emissionsabschätzung (Abschätzung des Emissionspotenziales) und damit zur Sickerwasserprognose dienen.

- **Hilfswert 1:** Die Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung besteht grundsätzlich nicht, wenn die untersuchten Gesamtstoffgehalte in repräsentativen Proben unter den Hilfwerten 1 der Tab. 1, Anhang 3 liegen, vorausgesetzt es sind keine anderen Verdachtsmomente (z.B. Eluatuntersuchungen oder tatsächliche Grundwasserverunreinigungen) bekannt. Der Gefahrenverdacht gilt dann als ausgeräumt. Eine Transportprognose bzw. weitere Untersuchungen (z.B. Elutionen) sind i.d.R. nicht erforderlich. Abweichend hiervon ist jedoch für Arsen, Antimon, Chrom, Cyanid und Phenole sowie bei Vorliegen von Komplexbildnern auch bei Gesamtstoffgehalten unter dem Hilfswert 1 aber über geogenen Hintergrundgehalten eine S4-Elution vorzunehmen.

Werden bei Gesamtstoffgehalten im belasteten Boden Konzentrationen über den Hilfwerten 1 der Tab. 1 Anhang 3 nachgewiesen, so kann bei den lipophilen org.-chem. Stoffgruppen nach den Erfahrungen der Wasserwirtschaftsverwaltung von einer Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser am Ort der Probenahme ausgegangen werden. Für PAK sowie für anorganische und organische hydrophile Stoffe sind weitere Untersuchungen durchzuführen.

- **Hilfswert 2:** Die Hilfwerte 2 dienen bei anorganischen Stoffen als zusätzliches Kriterium für weitere Untersuchungen. Für organische lipophile Stoffe (außer PAK) können sie als Entscheidungshilfe für die Gefährdungsabschätzung (Sickerwasserprognose) und für die Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden.



7.1.2 Erläuterung zum sog. „Ort der Beurteilung“

Die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Gewässer (Grundwasser) gelten für den sogenannten „Ort der Beurteilung“, der bei schädlichen Bodenveränderungen/Altlasten oberhalb der Grundwasseroberfläche als Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone festgelegt ist (BBodSchV § 4, Abs. 3). Bei schädlichen Bodenveränderungen/Altlasten im Grundwasser gilt als „Ort der Beurteilung“ der Kontaktbereich zwischen dem verunreinigten Material und dem Grundwasser (Kontaktgrundwasser). Daraus folgt, dass Messwerte auf den Ort der Beurteilung bezogen bzw. für diesen prognostiziert werden müssen, da der Ort der Probennahme nicht notwendigerweise mit dem Ort der Beurteilung übereinstimmt. Bei Untersuchungen zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist nicht nach der Art der Bodennutzung zu unterscheiden (BBodSchV, Anhang 1, Abschn. 1).

Im Rahmen einer Orientierenden Untersuchung ist insofern zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser mittels einer Sickerwasserprognose **abzuschätzen**, ob im Sickerwasser am sog. „Ort der Beurteilung“ eine Überschreitung des Prüfwertes nach BBodSchV vorliegt oder zukünftig zu erwarten ist.

7.1.3 Stoffkonzentration am Ort der Probennahme (OdP)

Gebäude 5, Wartungs-/Schmiergrube

In den beiden untersuchten Proben wurden keine auffälligen Analytikbefunde bzw. Überschreitungen von Hilfswerten 1 nach Merkblatt 3.8/1 ermittelt.

Gebäude 7, Wartungs-/Schmiergruben

Bei der nördlichsten Schmier-/Wartungsgrube des Hallen-Westtraktes wurden in der nördlicheren Bohrung für die Parameter MKW, Arsen, Kupfer und PAK erhöhte Schadstoffgehalte über den entsprechenden Hilfswerten 1 nach Merkblatt 3.8/1 und für Blei eine Konzentration über dem Hilfswert 2 nach Merkblatt 3.8/1 angetroffen. In der zweiten Bohrung (Probe 7-2.3) bei derselben Schmier-/Wartungsgrube wurden keine auffälligen Analytikbefunde festgestellt.

Bei der mittleren Schmier-/Wartungsgrube des Hallen-Westtraktes wurden in der nördlicheren Bohrung erhöhte Schadstoffgehalte für die MKW (über Hilfswert 1 nach Merkblatt 3.8/1) sowie PAK (erheblich über Hilfswert 2 nach Merkblatt 3.8/1) festgestellt. In der zweiten Bohrung (Probe 7-4.1) bei derselben Schmier-/Wartungsgrube wurden keine auffälligen Analytikbefunde festgestellt.

Bei der südlichen Wartungsgrube des Hallen-Westtraktes wurden in den beiden untersuchten Proben keine auffälligen Analytikbefunde bzw. Überschreitungen von Hilfswerten 1 nach Merkblatt 3.8/1 ermittelt.



Bei der Wartungsgrube des Hallen-Ostraktes wurden in den beiden untersuchten Proben ebenfalls keine auffälligen Analytikbefunde bzw. Überschreitungen von Hilfswerten 1 nach Merkblatt 3.8/1 ermittelt.

Gebäude 8

In den drei untersuchten Proben aus den drei Rammkernbohrungen im Bereich der Abscheideranlage wurden keine auffälligen Analytikbefunde über Hilfswerten 1 nach Merkblatt 3.8/1 ermittelt.

Auch bei der Schmier-/ Wartungsgrube wurden in den beiden untersuchten Proben keine auffälligen Analytikbefunde über Hilfswerten 1 nach Merkblatt 3.8/1 angetroffen.

7.1.4 Transportprognose

Eine Transportprognose betrachtet ausgehend von der Stoffkonzentration am Ort der Probennahme die Faktoren, die auf die Veränderung der Stoffkonzentration bei einer Migration der Stoffe vom Ort der Probennahme zum sog. „Ort der Beurteilung“ Einfluss haben können. Eine Transportprognose ist nur dort erforderlich, wo bereits am Ort der Probennahme Überschreitungen von Hilfswerten nach Merkblatt 3.8/1 festgestellt wurden, d.h. ein ausreichend hohes Emissionspotenzial für die mögliche Verfrachtung von Schadstoffen in den tieferen Untergrund (in Richtung zum Grundwasser hin) vorliegt.

Die Transportprognose bezieht sich insofern auf die Verhältnisse bei der nördlichen und mittleren Schmiergrube in Gebäude 7.

Bei den lokalen Standortfaktoren wurde hinsichtlich der in Kap. 2.3 geschilderten Grundwasserverhältnisse von einer vergleichbar guten Wasserdurchlässigkeit innerhalb der sandigen Kiese sowie einem nur geringen Grundwasserflurabstand zum 1 GW-Stockwerk (ab ca. 3,5 m unter GOK) ausgegangen. Somit herrscht nur eine geringe Sickerstrecke vom Ort der Probennahme zum Ort der Beurteilung (i.W. OK Grundwasser) vor. Ebenso wurde berücksichtigt, dass die Schadstoffe derzeit im Gebäudebereich sowie unter einer Beton-Bodenplatte liegen, so dass eine Durchsickerung der ungesättigten Bodenzone mit Regenwasser derzeit nicht erfolgen kann.

Die Mobilität und Verfügbarkeit von Schwer- und Halbmetallen in Böden hängt von zahlreichen Faktoren wie etwa chemische Bindungsform, pH-Wert, Redoxpotenzial, Anwesenheit von Komplexbildnern etc. ab. Der pH-Wert hat einen großen Einfluss auf die Löslichkeit. So nimmt z.B. die Wasserlöslichkeit allgemein bei sauren pH-Werten zu, amphotere Metalle wie z.B. Chrom und Zink sind jedoch auch bei höheren (basischen) pH-Werten gut löslich.

Arsen liegt im Oberboden meist als 5-wertige Verbindung vor. Die 3-wertige Form ist toxischer und mobiler als die 5-wertige, der Übergang von einer Form in die andere ist jedoch relativ leicht. Aufgrund des leichten Übergangs ist jedoch eine analytische Bestimmung der Bindungsform i.d.R. nicht sinnvoll (nach [6], [11]).

Blei liegt im Boden meist als 2-wertige Verbindung vor und ist eher als die meisten anderen Spurenmetalle in der Lage, an Huminstoffe, Mangan- und Eisenoxide zu adsorbieren. Die Löslichkeit ist im pH-Bereich 6,5-8,5 am geringsten und nimmt erst unter pH 4 deutlich zu (nach [6], [11]).



Kupfer liegt im Boden meist als 2-wertiges Kupfersalz vor. Die Löslichkeit ist bei neutralen pH-Werten eher gering, steigt aber bei sauren pH-Werten unter 5 deutlich an. Kupfer kann stabile Komplexe bilden.

Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) bestehen aus Kohlenstoffketten, bei denen die Mobilität sehr stark von der Kettenlänge der Komponenten abhängt. Kurzkettige MKW (Bsp. Ottokraftstoff) sind sehr mobil, mit zunehmender Kettenlänge nehmen Wasserlöslichkeit und Flüchtigkeit ab und die Viskosität zu. MKW sind z.T. gut biologisch abbaubar. Auch im Grundwasser können sich in der Regel keine langen Schadstoffketten ausbreiten, da sich rasch ein Gleichgewicht zwischen biologischem Abbau durch Mikroorganismen und Nachlieferung einstellt (nach [6] und [11]).

PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) sind nach [6] und [11] eine Gruppe ringförmig aufgebauter Substanzen (2-er bis 5-er Ringe) von denen im Rahmen chemischer Umweltanalytik standardmäßig nach der US-Umweltbehörde EPA 16 Einzelsubstanzen (darunter z.B. Naphthalin und Benzo[a]pyren) bestimmt werden. Die Mobilität nimmt mit steigender Ringzahl ab. Die Wasserlöslichkeit und Flüchtigkeit der PAK ist gering, Naphthalin nimmt jedoch eine Sonderstellung ein, da es wesentlich wasserlöslicher als andere PAK ist (in etwa so mobil wie Heizöl). PAK adsorbieren leicht an Bodenpartikeln. Sie können jedoch ins Grundwasser gelangen, wenn sie mit dem Sickerwasser verfrachtet werden oder wenn Tenside bzw. Lösungsvermittler im Boden vorliegen. Naphthalin (2-er Ring) ist unter aeroben Bedingungen mäßig abbaubar, 3-er und 4-er Ringe sind sehr eingeschränkt abbaubar, die Abbaubarkeit der höher kondensierten Ringe kann i.d.R. vernachlässigt werden. PAK können somit sehr lange im Boden verweilen.

Insbesondere für Blei und PAK, ergänzend für MKW, wurde ein sehr hohes Emissionspotenzial im Bereich der nördlichen und mittleren Schmier-/Wartungsgrube in Gebäude 7 festgestellt, für Arsen und Kupfer ein geringeres, jedoch immer noch erhebliches (über der Erheblichkeitsschwelle liegendes) Emissionspotenzial angetroffen. Nach den Analytikergebnissen, insbesondere auch im Vergleich zu den Befunden der anderen untersuchten Proben, handelt es sich nicht um geogene Hintergrundwerte, sondern um anthropogene Verunreinigungen.

Als Ergebnis der Transportprognose sind unter Berücksichtigung der Konzentrationshöhen, der Grundwasserverhältnisse und der Untergrundbeschaffenheit im Bereich der nördlichen und mittleren Schmier-/Wartungsgrube in Gebäude 7 insbesondere nach der Entfernung der Gebäude im Zuge von Rückbaumaßnahmen zur Flächenkonversion für die Parameter MKW, PAK und Blei keine ausreichenden Abminderungsfaktoren vom Ort der Probenahme bis zum Ort der Beurteilung dafür anzunehmen, dass keine mehr als unerhebliche Schadstofffracht über das Sickerwasser aus den Auffüllungen in das Grundwasser (bzw. zum Ort der Beurteilung) transportiert wird. Für Arsen und Kupfer ist eine Schadstoffverfrachtung mit relevanten Konzentrationen aufgrund des festgestellten Ausgangspotenzials eher nicht anzunehmen, jedoch insbesondere nach der Entfernung der Gebäude derzeit auch nicht sicher auszuschließen.

7.1.5 Sickerwasserprognose für den Ort der Beurteilung (OdB)

Auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen und der ermittelten Befunde ist mit Bezug zu den in Kap. 6 dargestellten Messergebnissen sowie den ergänzenden Erläuterungen zur Transportprognose gegenwärtig und zukünftig im Bereich der nördlichen und mittleren Schmier-/Wartungsgrube in Gebäude 7 eine erhebliche Prüfwertüberschreitung für Sickerwasser am sog.



„Ort der Beurteilung“ nach BBodSchV für die Parameter MKW, PAK und Blei anzunehmen bzw. zu prognostizieren und für die Parameter Arsen und Kupfer nicht sicher auszuschließen.

7.1.6 Ergebnis (Boden-Grundwasser)

Vorrangiges Ziel einer Orientierenden Untersuchung zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser nach BBodSchG ist die **Abschätzung**, ob bei einer für den „Ort der Beurteilung“ prognostizierten gegenwärtigen oder zukünftig zu erwartenden Prüfwertüberschreitung ein hinreichender Gefahrenverdacht erhärtet werden kann oder ob der Gefahrenverdacht ausgeräumt ist.

Wie im vorliegenden Bericht auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen und gegebenen Erläuterungen dargelegt, ist gegenwärtig und zukünftig eine erhebliche Prüfwertüberschreitung für Sickerwasser am sog. „Ort der Beurteilung“ nach BBodSchV im Bereich der nördlichen und mittleren Schmier-/Wartungsgrube in Gebäude 7 für die Parameter MKW, PAK und Blei anzunehmen bzw. zu prognostizieren und für die Parameter Arsen und Kupfer nicht sicher auszuschließen, insbesondere nach der Entfernung der Gebäude im Zuge von Rückbaumaßnahmen zur Flächenkonversion. Für alle anderen Parameter bzw. Untersuchungsstellen (Halle 5, Halle 8, weitere Schmier-/Wartungsgruben Halle 7) ist für die untersuchten Parameter gegenwärtig und zukünftig eine erhebliche Prüfwertüberschreitung für Sickerwasser am sog. „Ort der Beurteilung“ nach BBodSchV nicht anzunehmen bzw. zu prognostizieren.

Insofern ist zum Wirkungspfad Boden-Gewässer als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen und der Sickerwasserprognose der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder einer Altlast im Sinne des BBodSchG § 9 (2) für den Bereich der nördlichen und mittleren Schmier-/Wartungsgrube in Gebäude 7 erhärtet und für die übrigen Untersuchungsstellen ausgeräumt.

7.2 Abfallrechtliche Bewertung

Wie die in Kapitel 6 dargestellten Analytikergebnisse zeigen, waren die stichprobenartig untersuchten Proben im Bereich von Gebäude 5 und Gebäude 8, sowie bei der südlichen und östlichen Schmier-/ Wartungsgrube in Gebäude 7 auch nach den abfallrechtlichen Kriterien der LAGA M 20 [5] unauffällig.

Bei der nördlichsten Wartungsgrube des Hallen-Westtraktes in Gebäude 7 wurden in der nördlicheren Bohrung für die Parameter MKW, Arsen, Blei, Kupfer und PAK (auch PAK-Einzelsubstanz Benzo(a)Pyren) erhöhte Schadstoffgehalte angetroffen. Da bodenschutzrechtliche Untersuchungen an Einzelproben, abfallrechtliche Untersuchungen für eine Deklaration von Böden jedoch aus repräsentativen Mischproben erfolgen, sind die Ergebnisse nicht eins zu eins übertragbar. Nach den abfallrechtlichen Kriterien liegen jedoch Hinweise für eine Überschreitung bis über die Zuordnungswerte 2 (Z 2) nach LAGA vor (Parameter PAK in der Probe 7-3.3), ansonsten bis Z 2 (MKW, Blei,



Probe 7-1.5). Bei Überschreitungen der Z 2-Werte ist eine weitere Verwertung von Böden, die bei Aushubmaßnahmen anfallen, nicht mehr möglich, die Böden müssen entweder unter Z 2-Werte abgereinigt werden (wird für unwirtschaftlich gehalten) oder auf eine dafür geeignete und zugelassene Deponie verbracht werden.

Im Ergebnis lässt sich insofern aus den ermittelten Daten folgern, dass im Zuge von Aushubmaßnahmen lokal mit abfallrechtlich relevanten Bodenbelastungen bis über Z 2 nach LAGA zu rechnen ist, die hinsichtlich der Entsorgung deutlich höhere Kosten verursachen als natürliche, unbelastete Böden, welche die Z 0-Werte nach LAGA einhalten. Es wird empfohlen, die Befunde bei Ausschreibungen von Bodenaushub-/Bodenentsorgungsmaßnahmen entsprechend zu berücksichtigen.

8 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE VORGEHENSWEISE

Nach den Kriterien des BBodSchG und der BBodSchV ist bei der Erhärtung des hinreichenden Verdachtes zum Vorliegen einer Altlast oder schädlichen Bodenveränderung die Durchführung einer Detailuntersuchung (DU) zur weiteren Aufklärung und zur abschließenden Gefährdungsabschätzung erforderlich. Sofern im Zuge der DU der Verdacht abschließend erhärtet wird, sind i.d.R. Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Da es sich bei den festgestellten Verunreinigungen im Bereich einzelner Schmier-/Wartungsgruben in Gebäude 7, wie im vorliegenden Bericht angegeben, um lokale, anlagenbezogene Verunreinigungen handelt, und im Zuge der Folgenutzung des Standortes ohnehin ein Gebäuderückbau sowie im Anschluss ggf. Tiefbaumaßnahmen erfolgen, wird empfohlen, die lokalen Verunreinigungen im Zuge der genannten Maßnahmen auszukoffern, nach den Vorgaben der LAGA PN 98 zu beproben sowie abfallrechtlich zu deklarieren und entsprechend der Analytik einer weiteren Verwertung/Entsorgung zuzuführen.

Die genannte Vorgehensweise hat den Vorteil, dass weitere Untersuchungskosten zur bodenschutzrechtlichen Gefährdungsabschätzung mit Bezug zu Schutzgütern nach BBodSchG nicht anfallen und zudem das Risiko einer ggf. erforderlichen Sanierung beseitigt wird.

Es wird empfohlen, die genannte Vorgehensweise mit dem Umweltamt der Stadt Regensburg abzustimmen.

9 ZUSAMMENFASSUNG

Das Büro Dr. Zerbes Umwelttechnik wurde durch das Tiefbauamt der Stadt Regensburg mit ergänzenden Untersuchungen (ergänzend zu bereits am Standort erfolgten Altlastenuntersuchungen der Phase IIa) am ehemaligen Kasernenstandort Regensburg, Bereich NTB (Neuer Technischer Bereich) beauftragt. Die Auftragserteilung umfasste Leistungen zur Erkundung und Bewertung von Kontaminationsverdachtsflächen (KVF) im Bereich unter Gebäude 5 (Bezug: Schmier-



/Wartungsgrube in ehem. Kfz-Halle), unter Gebäude 7 (Bezug: Schmier-/Wartungsgruben in ehem. Kfz-Instandhaltungshalle) sowie unter Gebäude 8 (Bezug: Schmier-/Wartungsgrube, Abscheideranlage in ehem. Kfz-Instandhaltungshalle) gemäß HE vom 25.05.2009 mit Bezug zum vorliegend relevanten Wirkungspfad Boden-Gewässer nach BBodSchG.

Einen Überblick über die geographische Lage des Standortes im südöstlichen Stadtbereich von Regensburg vermitteln die Pläne in den Anlagen 1.1 und 1.2.

Die Nutzung der Liegenschaft in ihrer historischen Entwicklung (ab dem II. Weltkrieg) wurde bereits im Bericht der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 08.82.271 (HE) vom 25.05.2009 dargestellt, auf den genannten Bericht wird verwiesen. Die Nutzung durch die Bundeswehr erfolgte im Zeitraum 1973/74 bis 2007. Der Neue Technische Bereich zwischen Zeißstraße und Guerickestraße wurde zwischenzeitlich von der Stadt Regensburg erworben. Die Konversionsfläche soll in den nächsten Jahren umgenutzt werden.

Ziel der Untersuchungen in Phase IIa ist allgemein die Gefährdungsabschätzung mit Bezug zu den Schutzgütern nach BBodSchG (Orientierende Untersuchung gemäß § 9 BBodSchG sowie § 2 (3) und § 3 (3) BBodSchV). Die vorliegende Beauftragung bezog sich auf den Wirkungspfad Boden-Gewässer. Die konkrete Zielstellung einer Orientierenden Untersuchung (OU) liegt darin, einen bestehenden Altlastenverdacht entweder auszuräumen oder bis zum hinreichenden Verdacht im Sinne des BBodSchG § 9 (2) zu erhärten. Die Orientierende Untersuchung prüft insofern vorhandene Kontaminationshypothesen qualitativ durch materielle Untersuchungen, um im Rahmen einer Sickerwasserprognose **abzuschätzen**, ob im Sickerwasser am sog. „Ort der Beurteilung“ eine Überschreitung von Prüfwerten nach BBodSchV vorliegt oder zukünftig zu erwarten ist, und letztlich um den hinreichenden Verdacht im Sinne des BBodSchG § 9 (2) entweder auszuräumen oder zu erhärten.

Die durchgeführten Untersuchungen im Detail sind in Kapitel 4 angegeben. Auftragsgemäß wurden Untersuchungen zu folgenden KVF durchgeführt:

Gebäude 5, 1 Schmier-/Wartungsgrube, 2 x RKB (KVF 101 gemäß HE)
Gebäude 7, 4 Schmier-/Wartungsgruben, 8 x RKB (KVF 102 gemäß HE)
Gebäude 8, 1 Abscheideranlage, 3 RKB (KVF 103 gemäß HE)
Gebäude 8, 1 Schmier-/Wartungsgrube, 2 RKB (KVF 103 gemäß HE)

Die Festlegung der Aufschlusspunkte erfolgte gemeinsam mit dem AG bei einem Ortstermin am 01.03.2018 in Anlehnung an das Untersuchungskonzept, die Verhältnisse vor Ort sowie die Erfordernisse mit Bezug zur Freigabe der Aufschlusspunkte durch die Kampfmittelüberwachung. Zur augenscheinlichen Bewertung der anstehenden Bodenverhältnisse und der Entnahme von Bodenproben wurden am 21.03.2018 insgesamt 15 Kleinbohrungen (RKB = Rammkernbohrungen) im Durchmesser DN 60 / DN 80 bis zu einer maximalen Tiefe von 3,5 m unter GOK abgeteuft. Einen Überblick zu den erfolgten Aufschlüssen gibt die Tabelle in Kap. 4.1. Die Aufschlüsse wurden in Anlehnung an die Bundes- Bodenschutz und Altlastenverordnung schichtweise beprobt. Es wurden insgesamt 52 Bodenproben (Einzelproben) entnommen. Ausgewählte Proben nach den Vor-Ort angetroffenen Verhältnissen wurden gemäß den Angaben in Kapitel 4.2 auf spezifische Verdachtsparameter / Leitparameter im Feststoff untersucht (MKW, PAK, Metalle).



Der Aufbau des Untergrundes an den Untersuchungsstellen geht aus den Angaben in Kapitel 5 sowie aus den Schichtenprofilen in Anlage 2 hervor.

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen sind in Kapitel 6 dargestellt. In den beiden untersuchten Proben bei der Wartungs-/Schmiergrube in Gebäude 5 wurden keine auffälligen Analytikbefunde bzw. Überschreitungen von Hilfswerten 1 nach Merkblatt 3.8/1 ermittelt. Gleiches gilt auch für die untersuchten Proben aus den drei Rammkernbohrungen im Bereich der Abscheideranlage in Gebäude 8 sowie für die beiden untersuchten Proben bei der Schmier-/ Wartungsgrube in Gebäude 8.

Im Gebäude 7 wurden bei der nördlichsten Schmier-/Wartungsgrube des Hallen-Westtraktes für die Parameter MKW, Arsen, Kupfer und PAK z.T. erhöhte Schadstoffgehalte über den entsprechenden Hilfswerten 1 nach Merkblatt 3.8/1 und für Blei eine Konzentration über dem Hilfswert 2 nach Merkblatt 3.8/1 angetroffen. Bei der mittleren Schmier-/Wartungsgrube in Gebäude 7 wurden ebenfalls z.T. erhöhte Schadstoffgehalte für MKW (über Hilfswert 1 nach Merkblatt 3.8/1) sowie PAK (erheblich über Hilfswert 2 nach Merkblatt 3.8/1 festgestellt. Bei der südlichen sowie der östlichen Wartungsgrube wurden in den untersuchten Proben keine auffälligen Analytikbefunde bzw. Überschreitungen von Hilfswerten 1 nach Merkblatt 3.8/1 ermittelt.

Eine Bewertung der angetroffenen Verhältnisse nach bodenschutzrechtlichen Kriterien mit Bezug zum Wirkungspfad Boden-Gewässer (Grundwasser) erfolgt in Kap. 7.1. Mit Bezug zu den durchgeführten Untersuchungen, den ermittelten Befunden und den im vorliegenden Bericht angegebenen bewertungsrelevanten Faktoren ist zum Wirkungspfad Boden-Gewässer als Ergebnis der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder einer Altlast im Sinne des BBodSchG § 9 (2) für den Bereich der nördlichen und mittleren Schmier-/Wartungsgrube in Gebäude 7 erhärtet und für die übrigen Untersuchungsstellen ausgeräumt.

Da bodenschutzrechtliche Untersuchungen an Einzelproben, abfallrechtliche Untersuchungen für eine Deklaration von Böden jedoch aus repräsentativen Mischproben erfolgen, sind die Ergebnisse bodenschutzrechtlicher Untersuchungen nicht eins zu eins auf abfallrechtliche Bewertungen übertragbar. Nach den abfallrechtlichen Kriterien liegen jedoch Hinweise für eine Überschreitung bis über die Zuordnungswerte 2 (Z 2) nach LAGA vor (Parameter PAK in der Probe 7-3.3), ansonsten bis Z 2 (MKW, Blei, Probe 7-1.5). Bei Überschreitungen der Z 2-Werte ist eine weitere Verwertung von Böden, die bei Aushubmaßnahmen anfallen, nicht mehr möglich, die Böden müssen entweder unter Z 2-Werte abgereinigt werden (wird für unwirtschaftlich gehalten) oder auf eine dafür geeignete und zugelassene Deponie verbracht werden.

Im Ergebnis lässt sich insofern aus den ermittelten Daten folgern, dass im Zuge von Aushubmaßnahmen lokal mit abfallrechtlich relevanten Bodenbelastungen bis über Z 2 nach LAGA zu rechnen ist, die hinsichtlich der Entsorgung deutlich höhere Kosten verursachen als natürliche, unbelastete Böden.

Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise erfolgen in Kapitel 8. Da es sich bei den festgestellten Verunreinigungen im Bereich einzelner Schmier-/Wartungsgruben in Gebäude 7 um lokale, anlagenbezogene Verunreinigungen handelt, und im Zuge der Folgenutzung des Standortes ohnehin ein Gebäuderückbau sowie im Anschluss ggf. Tiefbaumaßnahmen erfolgen, wird alternativ zu wei-



teren nach BBodSchG erforderlichen Detailuntersuchungen zur weiteren Aufklärung und zur abschließenden Gefährdungsabschätzung empfohlen, die lokalen Verunreinigungen im Zuge der genannten Maßnahmen auszukoffern, nach den Vorgaben der LAGA PN 98 zu beproben sowie abfallrechtlich zu deklarieren und entsprechend der Analytik einer weiteren Verwertung/Entsorgung zuzuführen. Die genannte Vorgehensweise hat den Vorteil, dass weitere Untersuchungskosten zur bodenschutzrechtlichen Gefährdungsabschätzung mit Bezug zu Schutzgütern nach BBodSchG nicht anfallen und zudem das Risiko einer ggf. erforderlichen Sanierung beseitigt wird.

Für Rückfragen und Beratungen zur weiteren Vorgehensweise stehen wir allen Beteiligten jederzeit gerne zur Verfügung.

Dipl.-Geol. Dr. D. Zerbes
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG, SG 1 und 2



10 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998, BGBl. I S. 502.
- [2] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, BGBl. I S. 1554.
- [3] Bayerisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BayBodSchG) vom 23. Februar 1999, GVBl. 1999, S. 36.
- [4] Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (Bay-BodSchVwV).- Gemeinsame Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, des Innern, für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und für Arbeit und Sozialordnung, Familie Frauen und Gesundheit vom 11. Juli 2000 Nr. 8772.6-1999/3.
- [5] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln - .- 5. erweiterte Auflage, Stand 1997 (Erich Schmidt Verlag).
- [6] LfW Merkblatt Nr. 3.8/1 (alte Nummer: 3.8-10): Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen –Wirkungspfad Boden-Gewässer.- Stand 31.10.2001, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW), Referat 27.
- [7] LfU-LfW-Merkblatt Nr. 3.8/4: Probennahme von Boden und Bodenluft bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer.- Stand 15.11.2017, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU, Referat 97).
- [8] LfU-LfW-Merkblatt Nr. 3.8/5: Untersuchung von Bodenproben und Eluaten bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer.- Stand 21.04.2015, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU, Referat 97).
- [9] LfW Merkblatt Nr. 3.8/6 (alte Nummer: 3.8-6 Teile I-III): Entnahme und Untersuchung von Wasserproben bei Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen. Stand 17.02.2010, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU, Referate 95 und 92).
- [10] SCHERER-LEYDECKER, CH. (2001): Bodenschutzrecht. Rechts- und Verwaltungsvorschriften; Kommentierungen und Handlungshilfen; Angrenzende Rechtsbereiche.- ISBN 3-609-21000-1; Landsberg/Lech (Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG).
- [11] Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser. Sickerwasserprognose.- Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 3, 80 S.; Wiesbaden 2001 (Hess. Landesamt für Umwelt und Geologie).
- [12] Arbeitshilfen zur Qualitätssicherung in der Altlastenbehandlung. Teilthemen zur Erprobung in den Ländern.- Altlastenausschuss (ALA) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), berichtigte Fassung vom Oktober 2000; Wiesbaden 2001 (Hess. Landesamt für Umwelt und Geologie).



- [13] Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung „Boden-Grundwasser“ - Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von Grundwassergefährdungen durch Altlasten nach Bodenschutzrecht. Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz Bd. 17; Essen, 2002 (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen).
- [14] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG).- (BGBl. I S. 212, Inkrafttreten 01.06.2012).
- [15] GLA-Fachberichte 16, Hintergrundwerte anorganischer Problemstoffe in Böden Bayerns.- Bayerisches geologisches Landesamt (München, 1998).
- [16] Hintergrundwerte von anorganischen und organischen Schadstoffen in Böden Bayerns.- Bayerisches Landesamt für Umwelt. Vollzugshilfe für den vorsorgenden Bodenschutz mit Bodenausgangsgesteinskarte von Bayern 1:500.000 (Augsburg, März 2011).
- [17] Bayerisches Landesamt für Umwelt, Umwelt-Spezial, Vorsorgender Bodenschutz , März 2011: Hintergrundwerte von anorganischen und organischen Schadstoffen in Böden Bayerns. Vollzugshilfe für den vorsorgenden Bodenschutz mit Bodenausgangsgesteinskarte von Bayern 1:500000; LfU Bayern, Augsburg.



11 VERZEICHNIS DER ANLAGEN

- Anlage 1 Pläne
- 1.1 Übersichtslageplan
 - 1.2 Detaillageplan
 - 1.3 Übersichtslageplan Gebäude
 - 1.4 Detaillageplan Gebäude 5 und Aufschlusspunkte
 - 1.5 Detaillageplan Gebäude 7 und Aufschlusspunkte
 - 1.6 Detaillageplan Gebäude 8 und Aufschlusspunkte
- Anlage 2 Schichtenprofile der Aufschlüsse (Kleinbohrungen, RKB)
- Anlage 3 Laborberichte
- Anlage 4 Probenahmeprotokolle

Anlage 1

Pläne

1.1 Übersichtslageplan

1.2 Detaillageplan

1.3 Übersichtslageplan Gebäude

1.4 Detaillageplan Gebäude 5 und Aufschlusspunkte

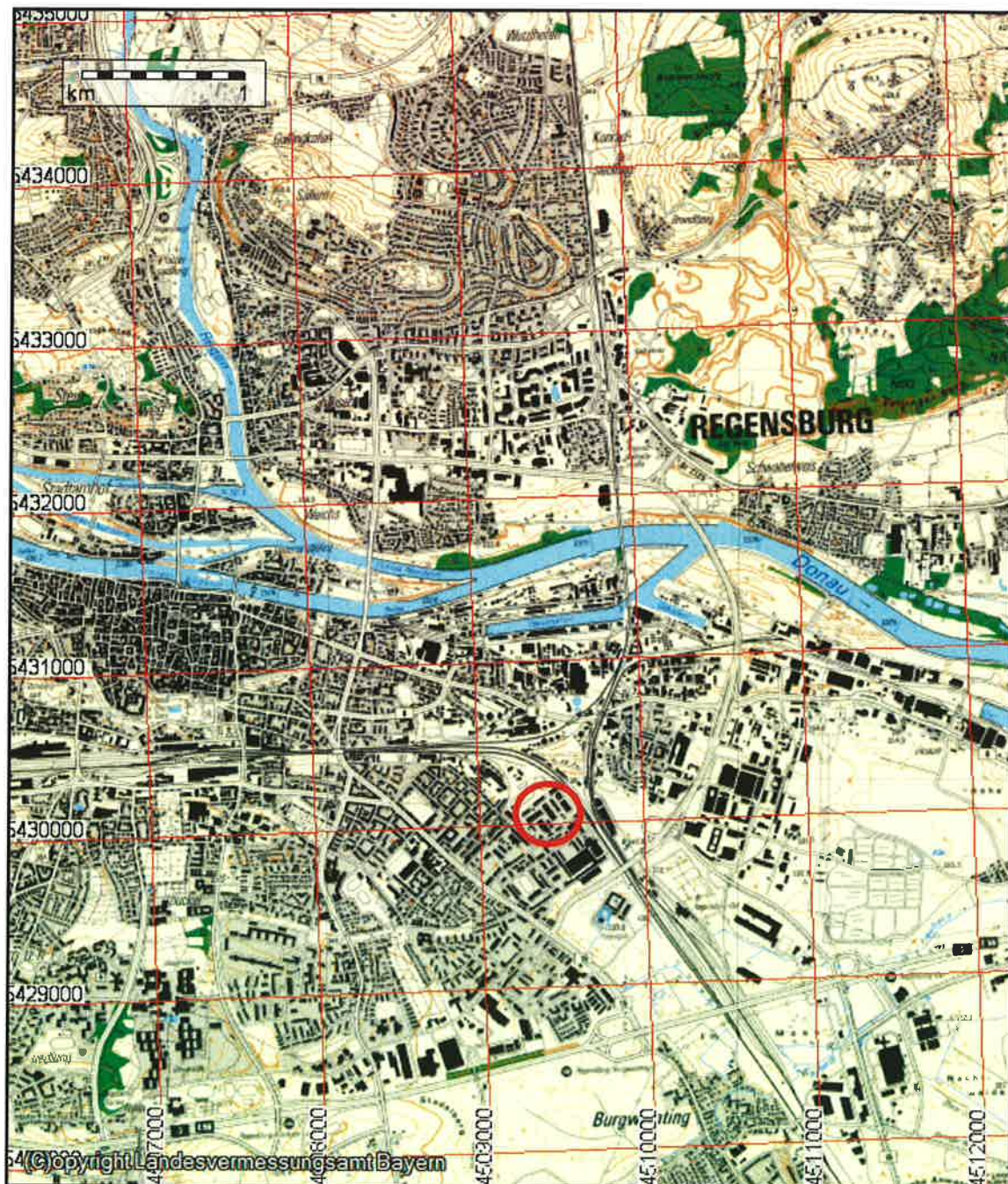
1.5 Detaillageplan Gebäude 7 und Aufschlusspunkte

1.6 Detaillageplan Gebäude 8 und Aufschlusspunkte



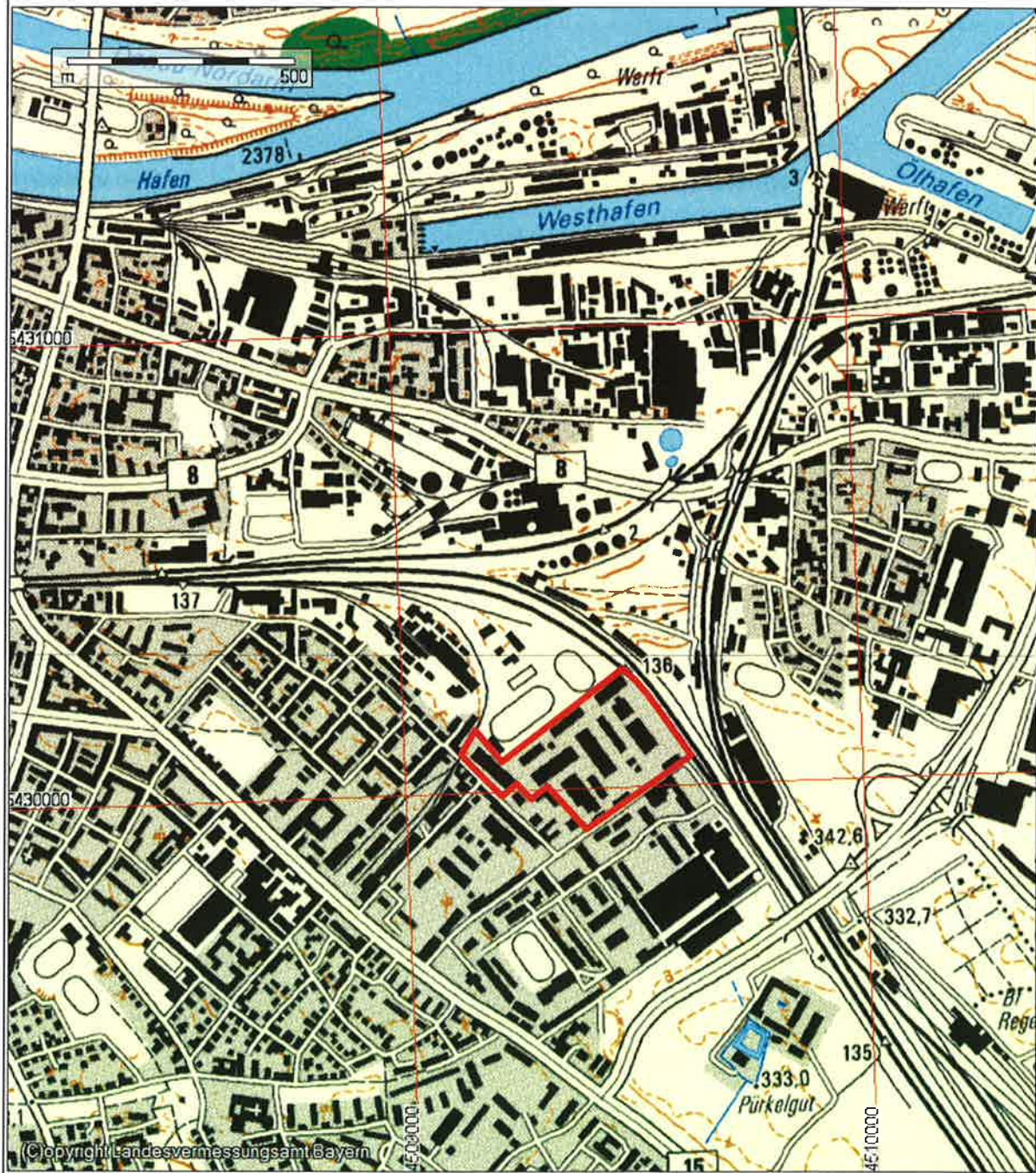
Übersichtslageplan, Auszug aus TK 25, Blatt 6938 Regensburg

Bereich der Liegenschaft mit rotem Kreis markiert,
Norden oben, Maßstab gemäß Maßstabsbalken



Detallageplan, Auszug aus TK 25, Blatt 6938 Regensburg

Lage des ehemaligen NTB rot umrandet,
Norden oben, Maßstab gemäß Maßstabsbalken



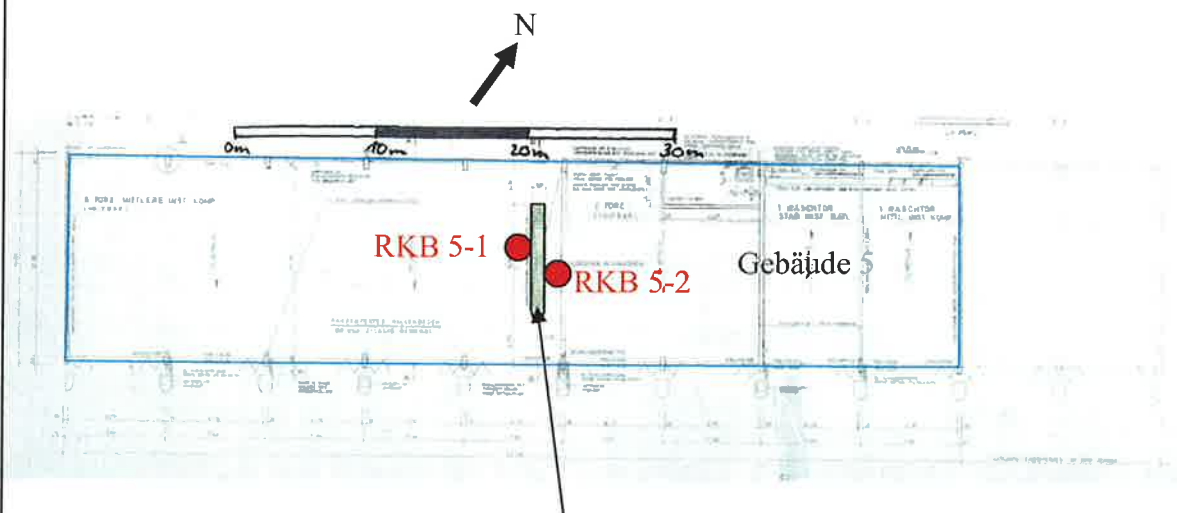
Übersichtslageplan Gebäude

Lage der Liegenschaft rot umrandet,
Norden oben, Maßstab gemäß Maßstabsbalken
Kartengrundlage; Geoportal Bayern, Bayernatlas



Detallageplan Gebäude 5 mit Aufschlusspunkten

Norden gemäß Pfeil, Maßstab gemäß Maßstabsbalken



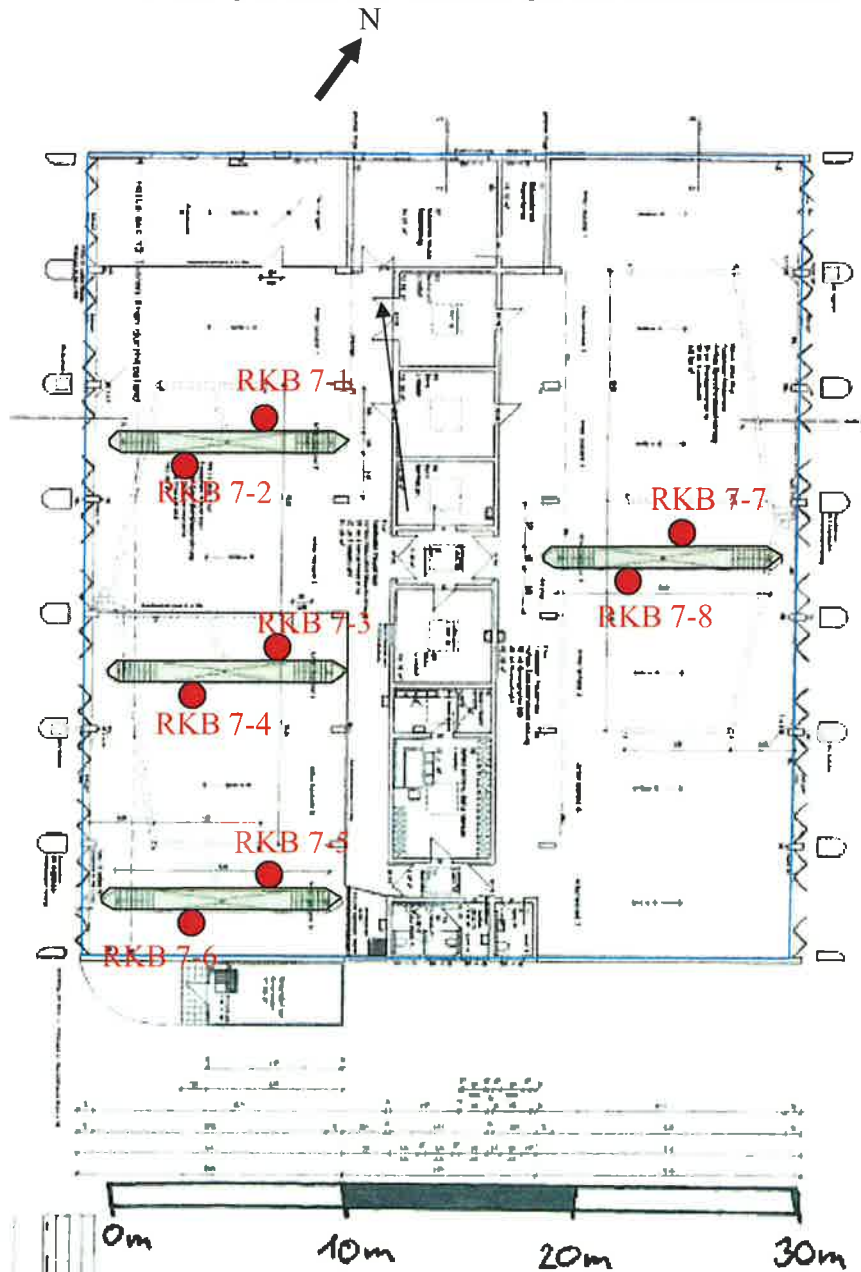
Wartungs-/ Schmiergrube

LEGENDE

- RKB (Rammkernbohrung, Kleinbohrung DN 68 / 80)
- ▮ Wartungs-/ Schmiergrube

Detallageplan Gebäude 7 mit Aufschlusspunkten

Norden gemäß Pfeil, Maßstab gemäß Maßstabsbalken



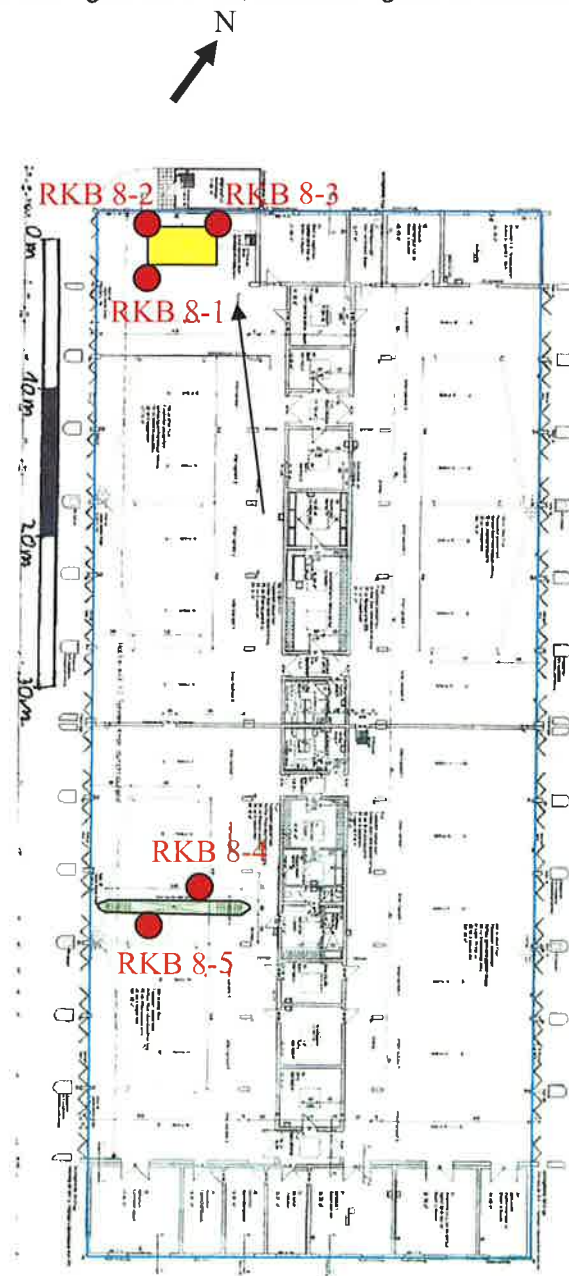
LEGENDE

- RKB (Rammkernbohrung, Kleinbohrung DN 68 / 80)
-  Wartungs-/ Schmiergrube



Detallageplan Gebäude 8 mit Aufschlusspunkten

Norden gemäß Pfeil, Maßstab gemäß Maßstabsbalken



LEGENDE

- RKB (Rammkernbohrung, Kleinbohrung DN 68 / 80)
- Wartungs-/ Schmiergrube
- Abscheideranlage

Anlage 2

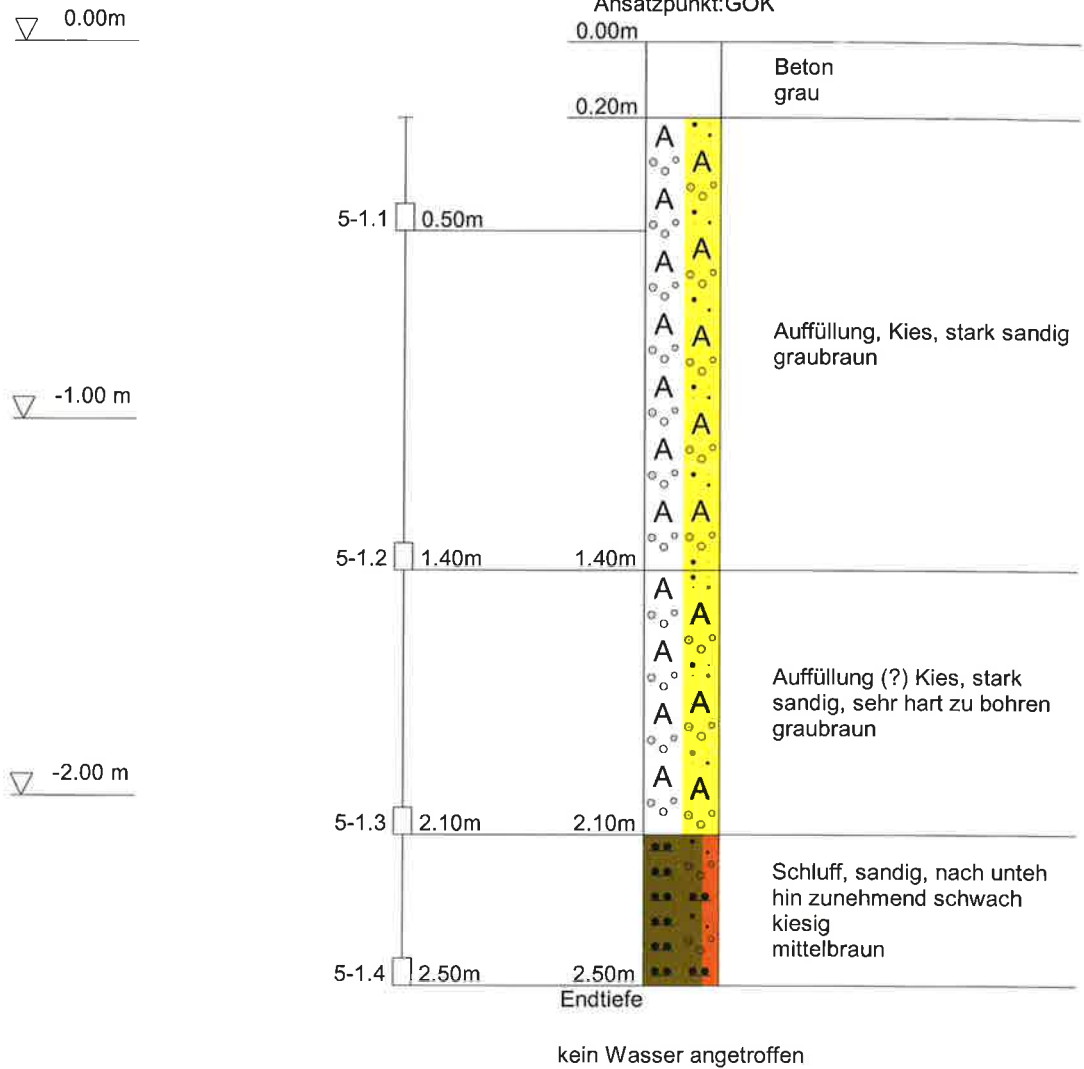
Schichtenprofile

(Kleinbohrungen, RKB)

Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.1
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20

RKB 5-1

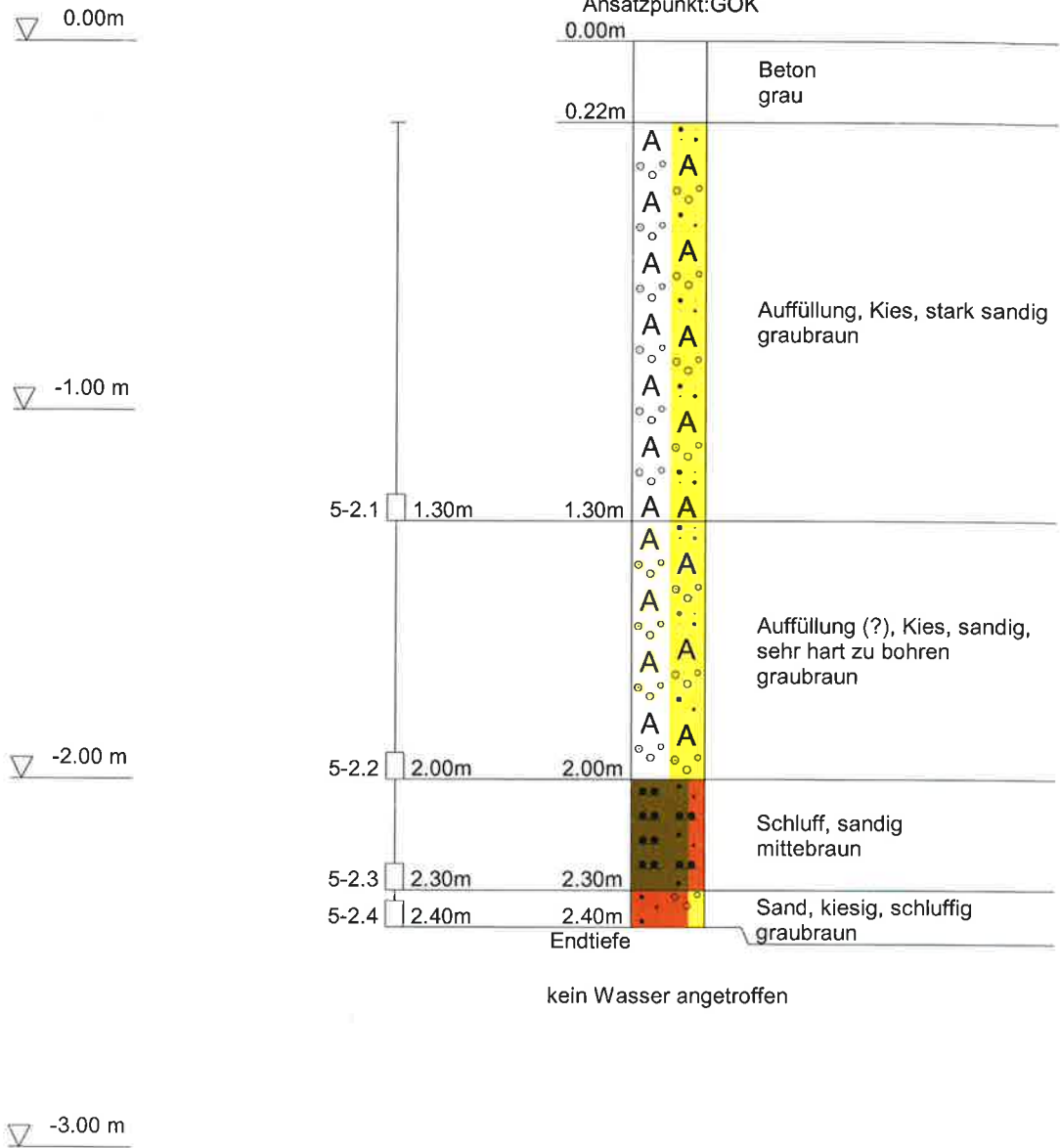
Ansatzpunkt: GOK



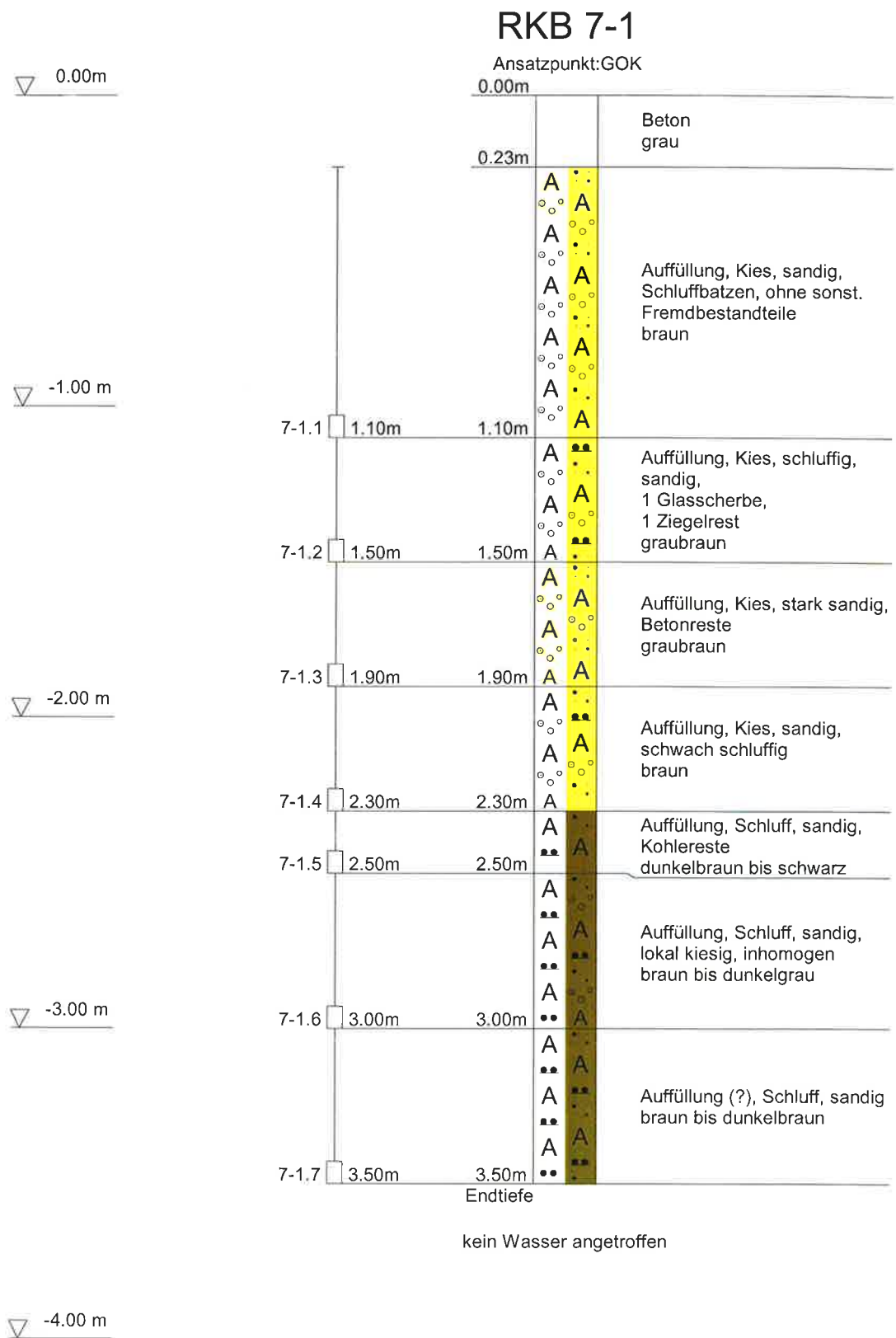
Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.2
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20

RKB 5-2

Ansatzpunkt: GOK



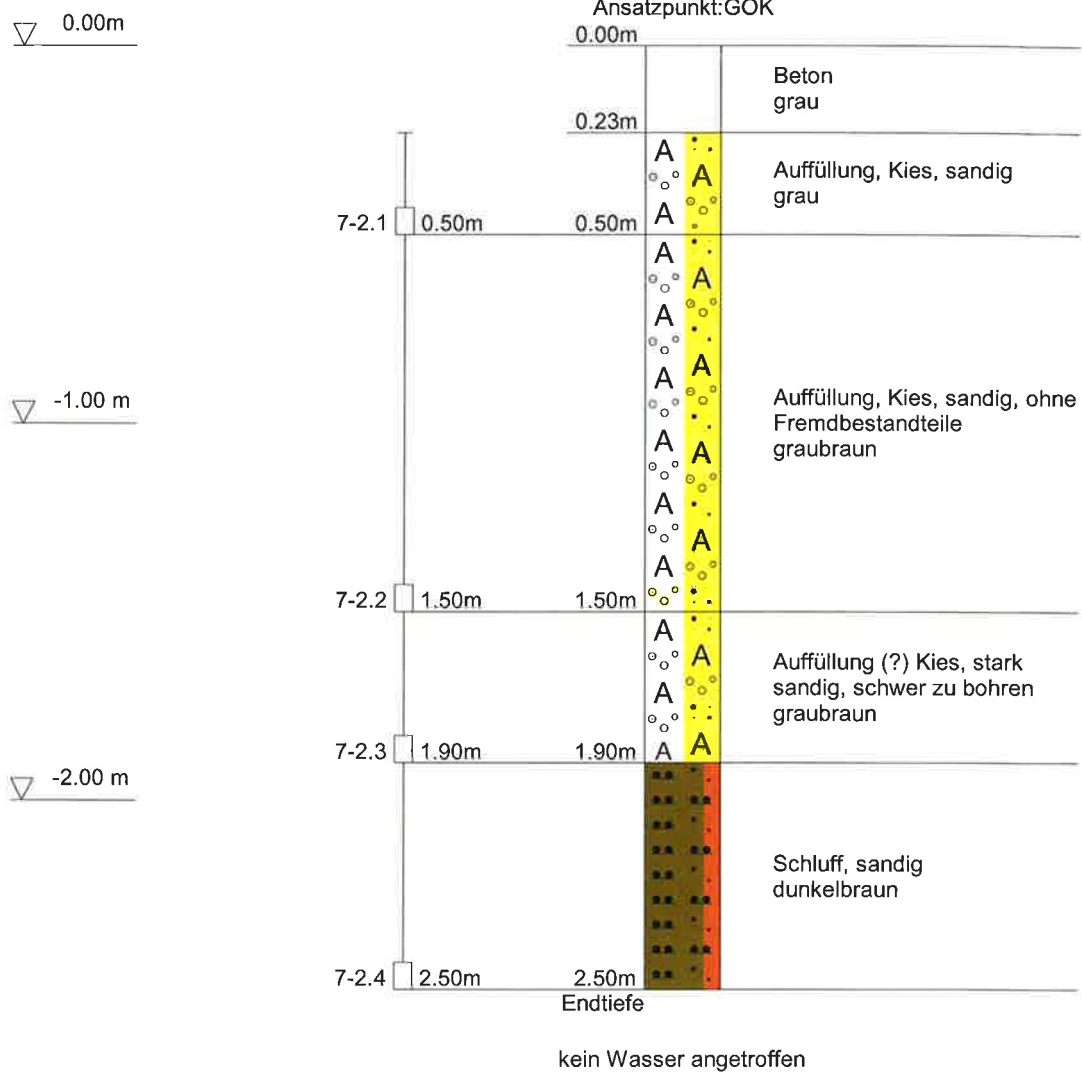
Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.3
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.4
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20

RKB 7-2

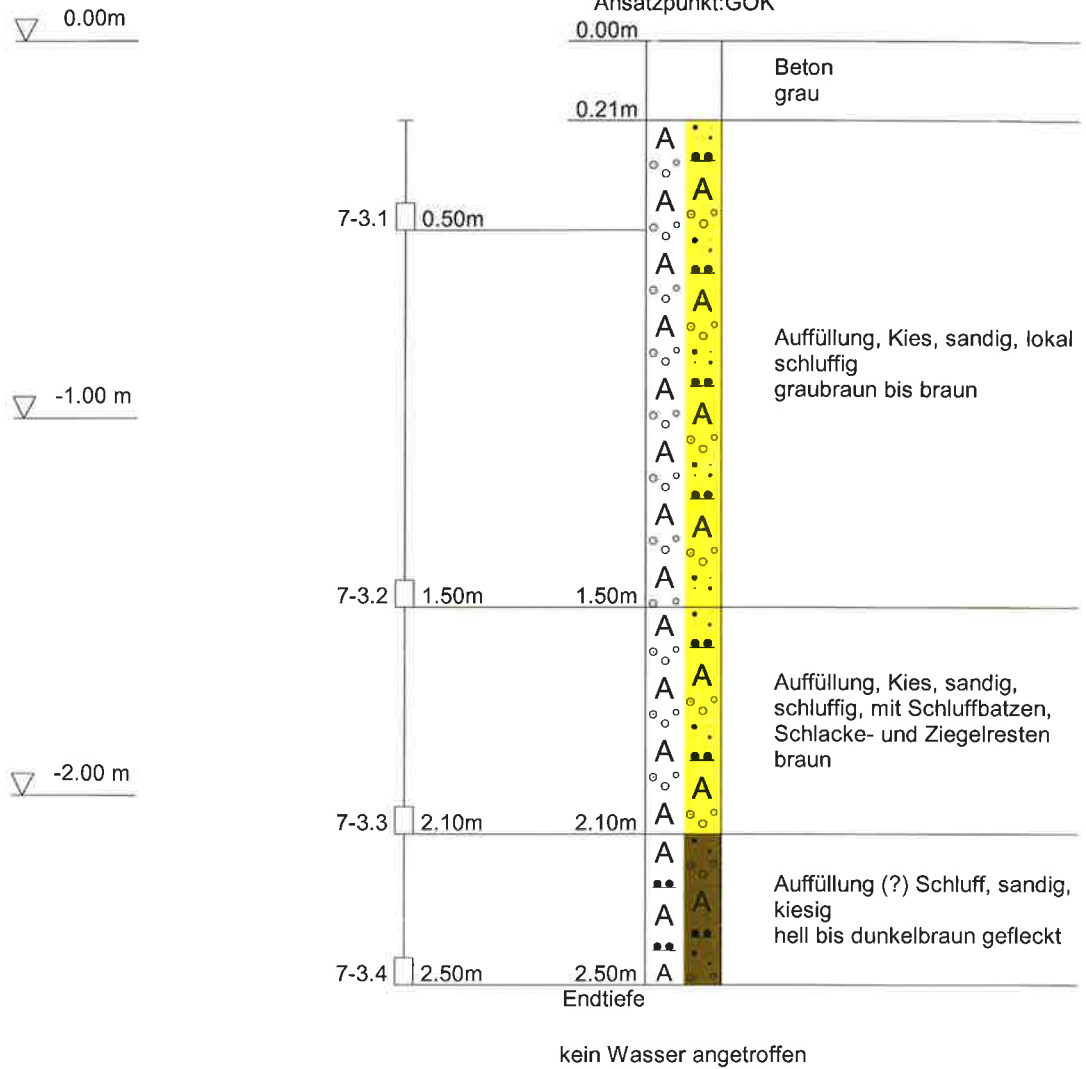
Ansatzpunkt: GOK



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.5
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20

RKB 7-3

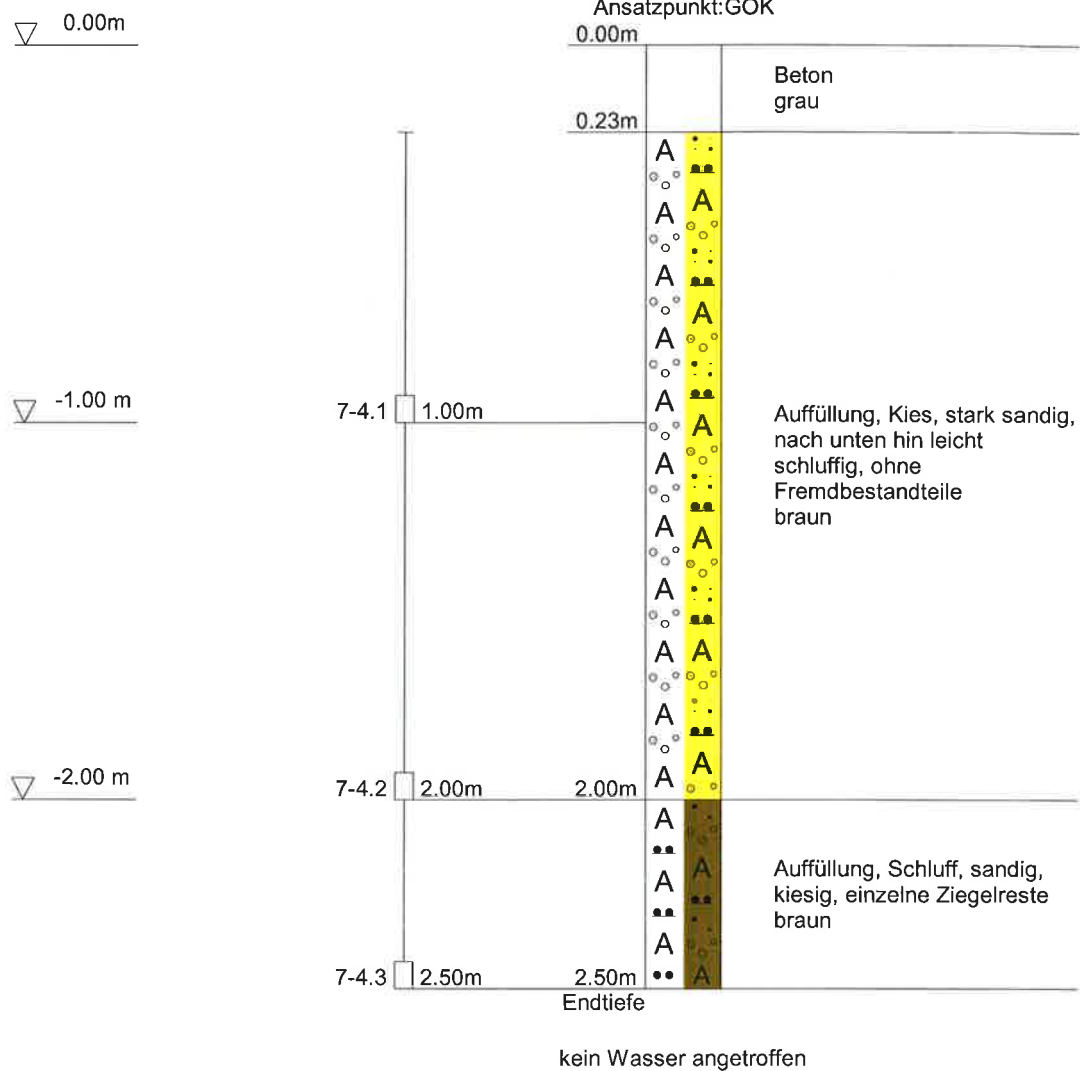
Ansatzpunkt: GOK



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.6
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20

RKB 7-4

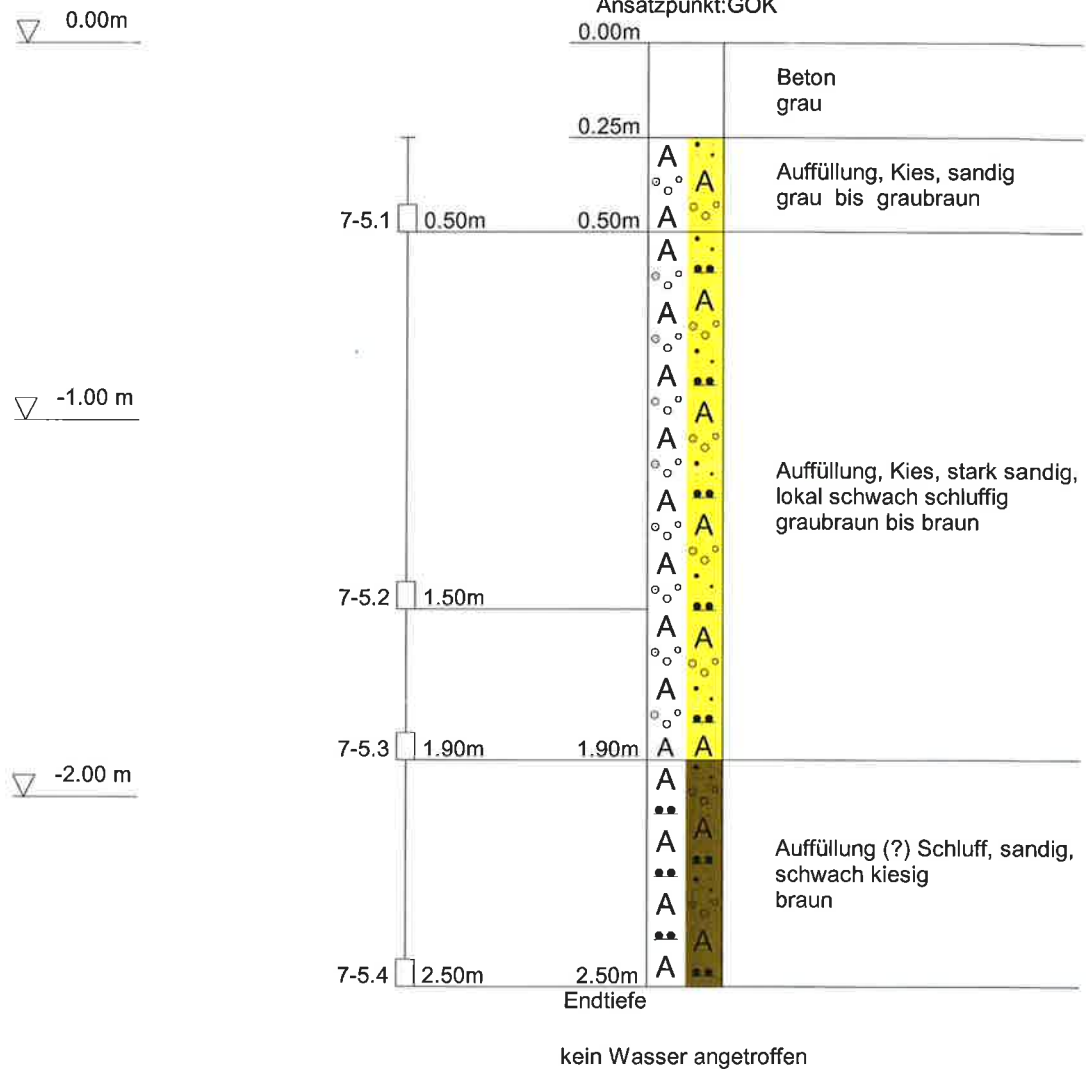
Ansatzpunkt: GOK



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.7
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20

RKB 7-5

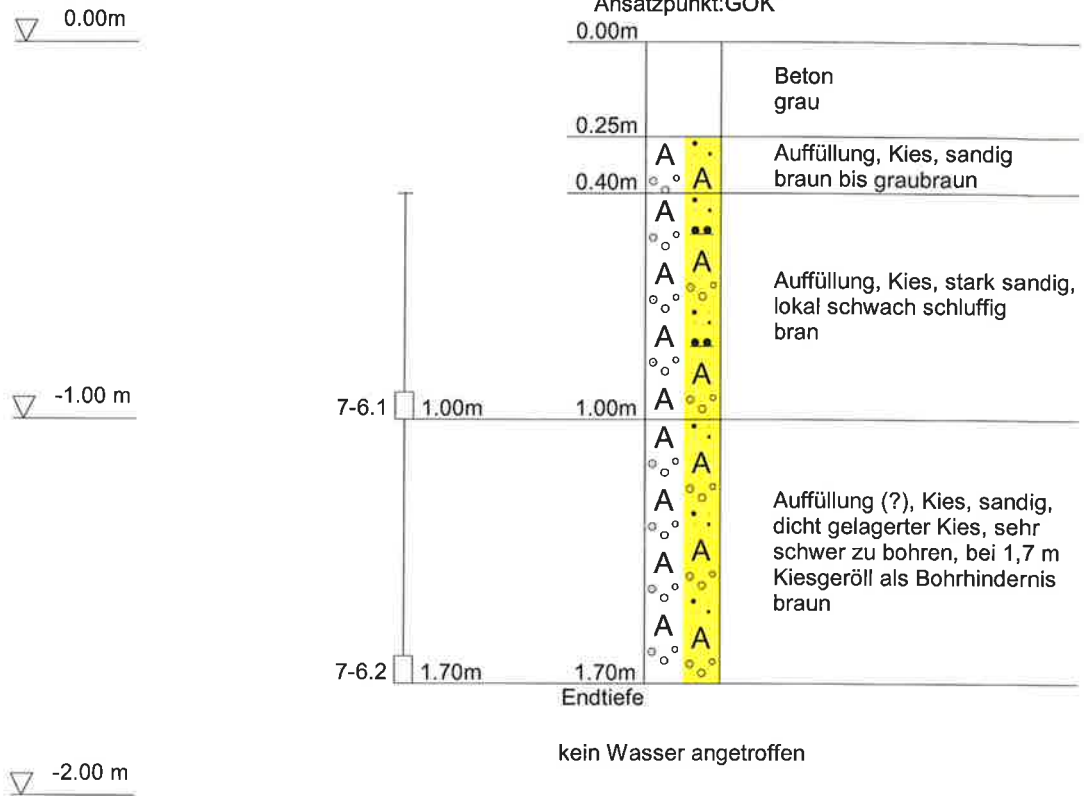
Ansatzpunkt: GOK



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.8
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20

RKB 7-6

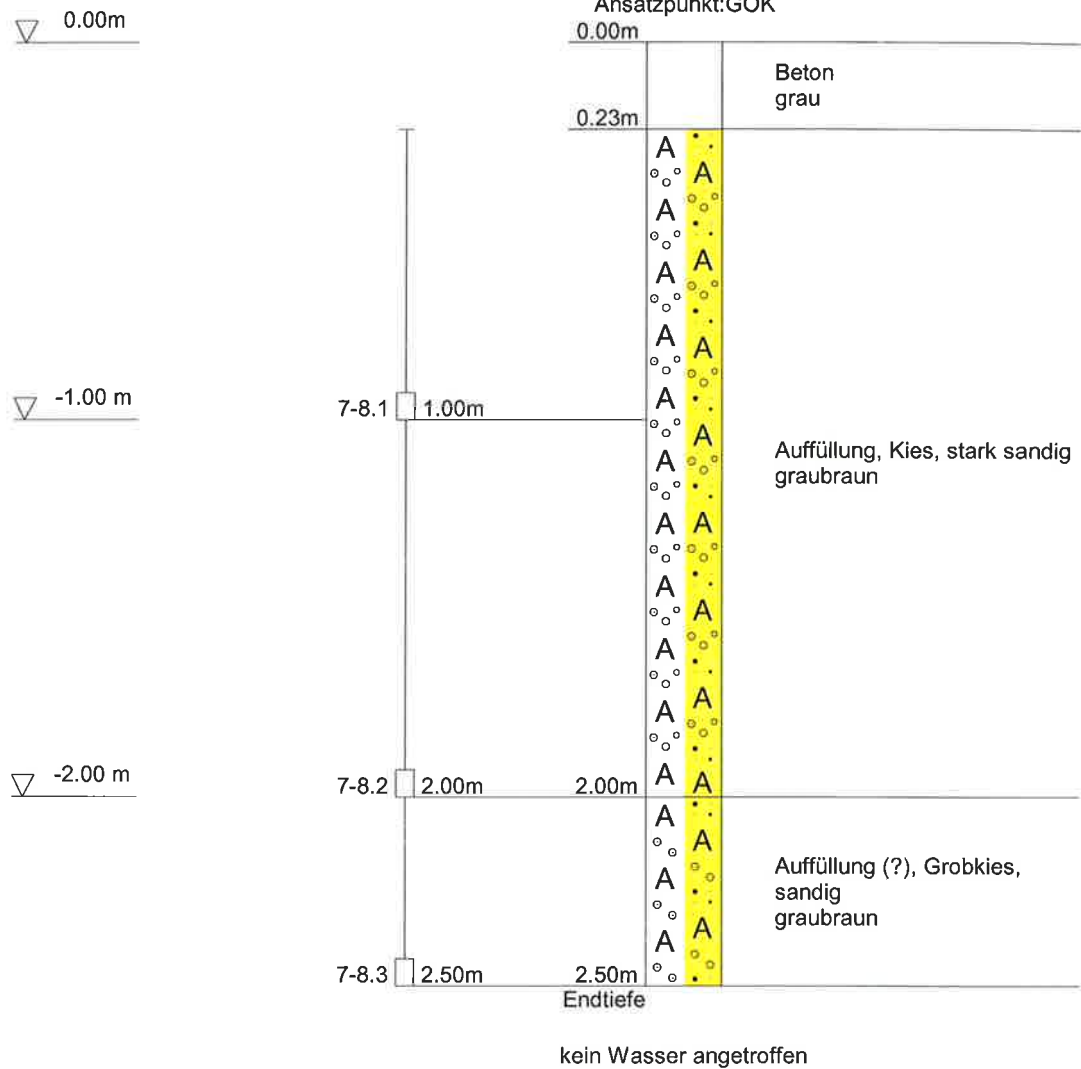
Ansatzpunkt: GOK



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.10
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20

RKB 7-8

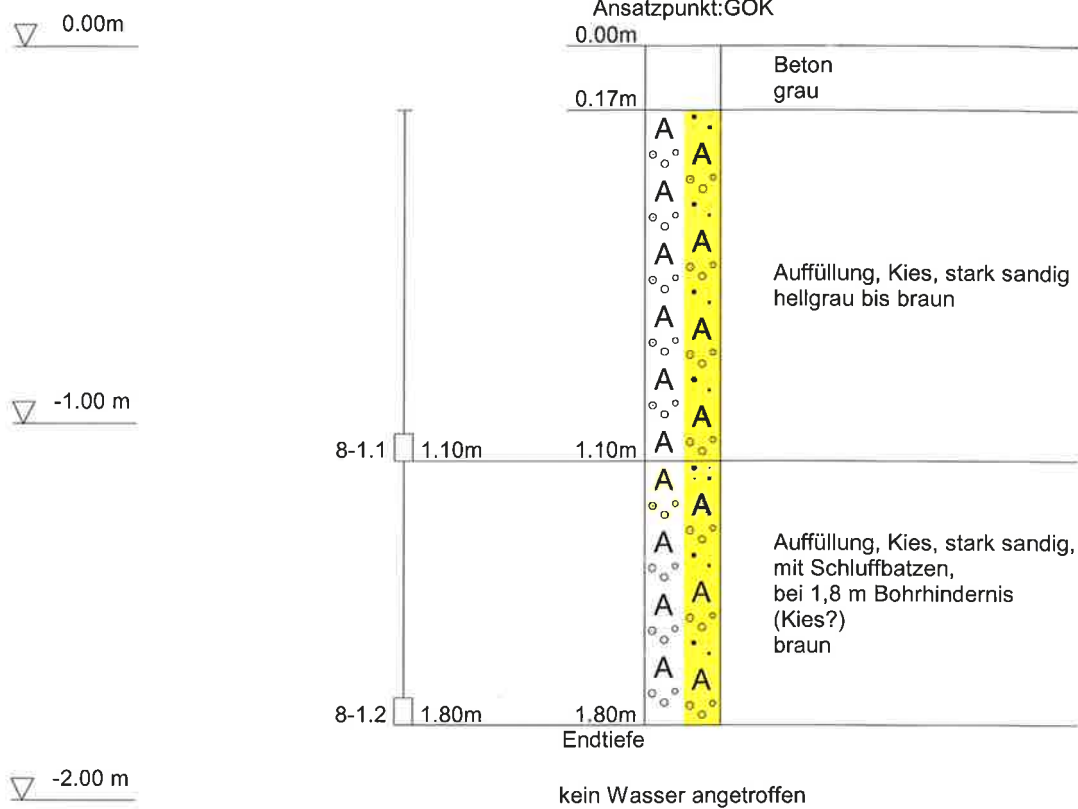
Ansatzpunkt: GOK



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.11
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20

RKB 8-1

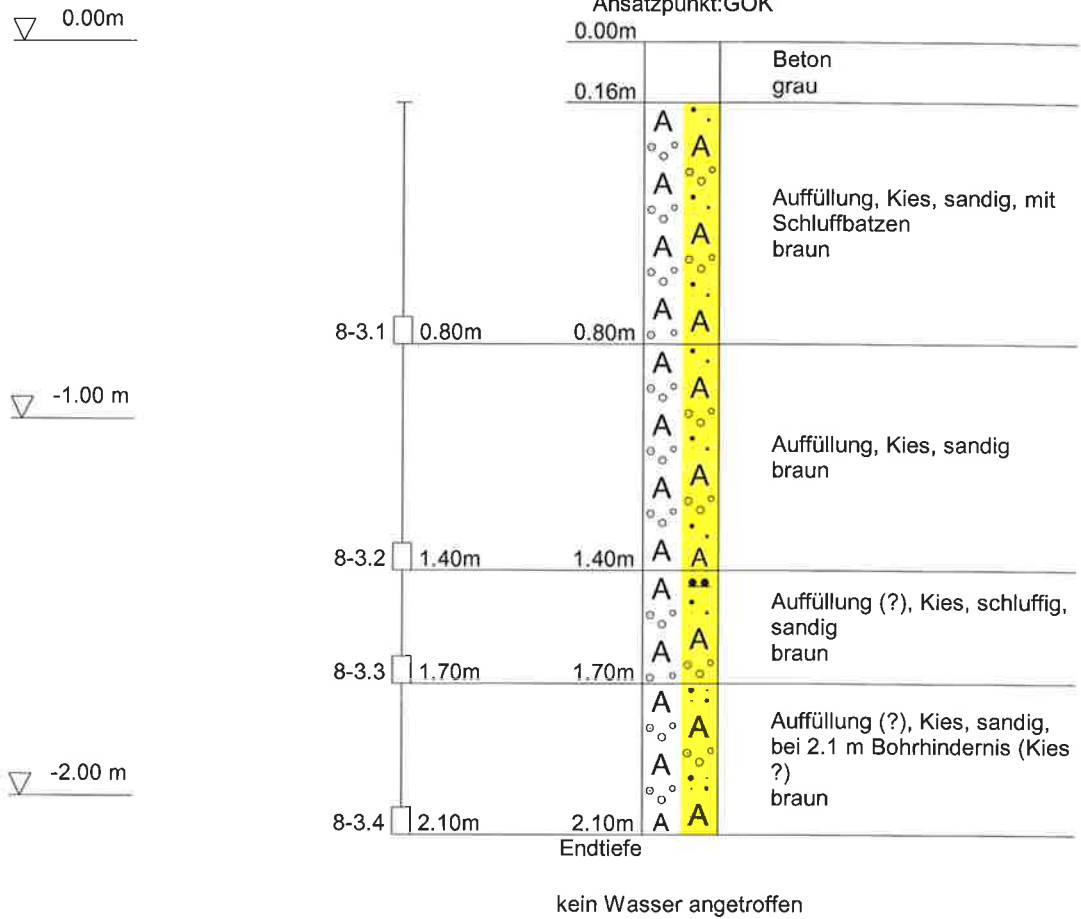
Ansatzpunkt: GOK



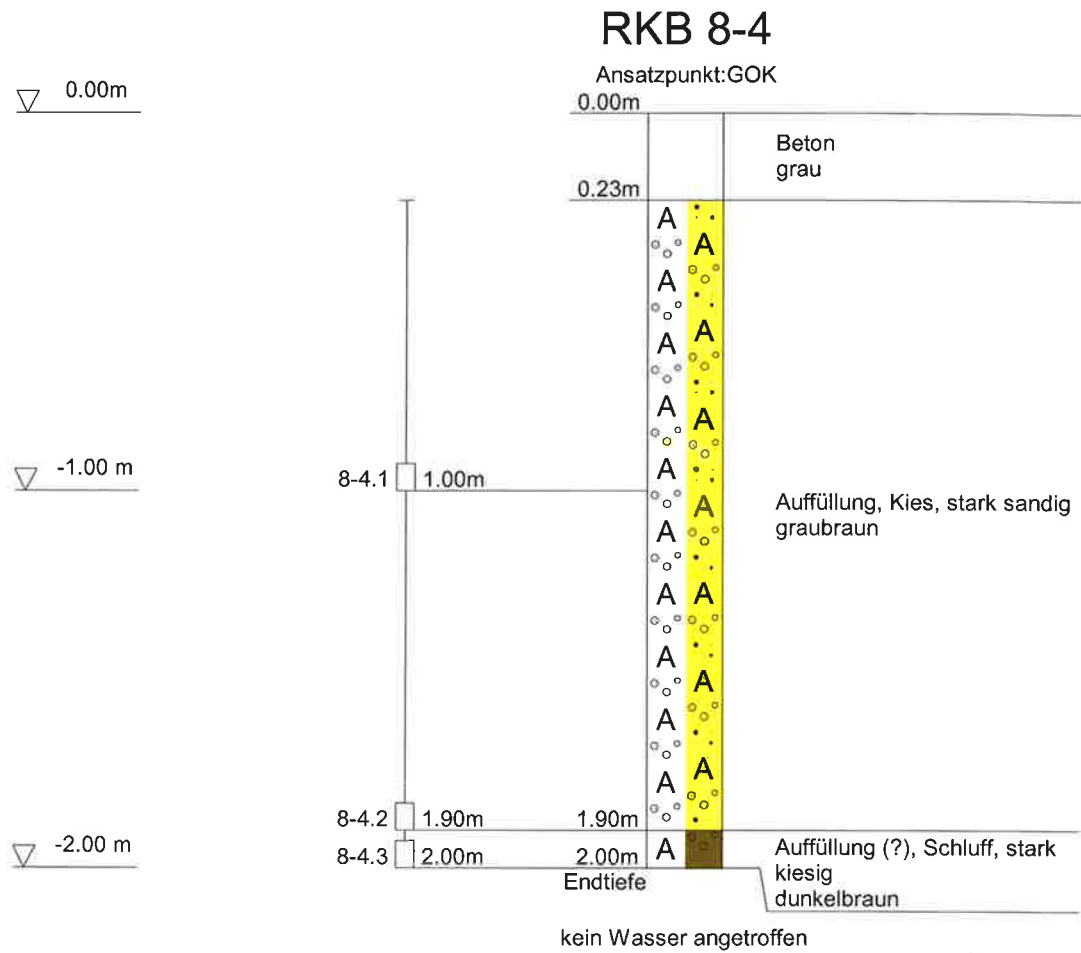
Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.13
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20

RKB 8-3

Ansatzpunkt: GOK



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB Untersuchungen BBodSchG Phase IIa
Indersdorfer Str. 26	Projektnr.: 18.004.55
85238 Petershausen	Anlage : 2.14
Tel. 08137 - 997 60 80	Maßstab : 1: 20



Anlage 3

Laborberichte

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Projekt-Nr. 18.004.55

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-01				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	5-1.2				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-01	
Bezeichnung	5-1.2	
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-01		
Bezeichnung	5-1.2		
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	98,9
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	52,0
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	48,0

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-01		
Bezeichnung	5-1.2		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.	18-045348-01		
Bezeichnung	5-1.2		
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	2,3
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	<3,0
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	3,6
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	<3,0
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	3,8
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	7,2

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-01		
Bezeichnung	5-1.2		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-02				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	5-2.2				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-02				
Bezeichnung	5-2.2				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-02				
Bezeichnung	5-2.2				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	97,8		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	46,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	54,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-02				
Bezeichnung	5-2.2				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10		

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.	18-045348-02				
Bezeichnung	5-2.2				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	3,4		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	3,2		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	4,7		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	3,9		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	4,4		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	8,4		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-02		
Bezeichnung	5-2.2		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-03				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	7-1.5				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-03				
Bezeichnung	7-1.5				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-03				
Bezeichnung	7-1.5				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	86,0		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	56,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	44,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-03				
Bezeichnung	7-1.5				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	760		

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.	18-045348-03				
Bezeichnung	7-1.5				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	29		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	570		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	0,6		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	29		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	110		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	45		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	0,4		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	420		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-03		
Bezeichnung	7-1,5		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,06
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,06
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	0,15
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS <2	1,8
Anthracen	mg/kg	TS <2	0,43
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	3,2
Pyren	mg/kg	TS <2	2,3
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	1,6
Chrysen	mg/kg	TS <2	2,00
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	1,5
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	0,76
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	1,5
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	0,23
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	1,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	0,96
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	17,7

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-04				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	7-2,3				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-04				
Bezeichnung	7-2,3				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-04				
Bezeichnung	7-2,3				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	98,6		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	56,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	44,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-04				
Bezeichnung	7-2,3				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10		

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	18-045348-04				
Bezeichnung	7-2,3				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	3,6		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	4,1		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	5,6		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	4,6		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	6,1		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	13		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-04		
Bezeichnung	7-2.3		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-05				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	7-3.3				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-05				
Bezeichnung	7-3.3				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-05				
Bezeichnung	7-3.3				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	89,5		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	36,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	64,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-05				
Bezeichnung	7-3.3				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	180		

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	18-045348-05				
Bezeichnung	7-3.3				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	8,2		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	13		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	18		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	12		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	17		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	42		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-05		
Bezeichnung	7-3.3		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,06
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,06
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	0,88
Fluoren	mg/kg	TS <2	1,1
Phenanthren	mg/kg	TS <2	16,0
Anthracen	mg/kg	TS <2	5,00
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	24,0
Pyren	mg/kg	TS <2	16,0
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	9,6
Chrysen	mg/kg	TS <2	9,00
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	6,6
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	3,5
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	6,7
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	0,99
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	3,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	3,7
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	107

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-06				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	7-4.1				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-06				
Bezeichnung	7-4.1				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-06				
Bezeichnung	7-4.1				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	92,3		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	38,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	62,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-06				
Bezeichnung	7-4.1				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10		

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	18-045348-06				
Bezeichnung	7-4.1				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	7,2		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	8,1		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	16		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	8,4		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	16		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	26		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-06		
Bezeichnung	7-4.1		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-07				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	7-5,3				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-07				
Bezeichnung	7-5,3				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-07				
Bezeichnung	7-5,3				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	95,4		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	51,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	49,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-07				
Bezeichnung	7-5,3				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10		

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	18-045348-07				
Bezeichnung	7-5,3				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	4,5		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	4,6		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	9,1		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	5,6		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	9,0		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	16		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-07		
Bezeichnung	7-5.3		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-08				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	7-6.2				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-08				
Bezeichnung	7-6.2				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-08				
Bezeichnung	7-6.2				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	93,8		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	34,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	66,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-08				
Bezeichnung	7-6.2				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10		

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.	18-045348-08				
Bezeichnung	7-6.2				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	6,0		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	5,1		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	9,9		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	6,4		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	11		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	18		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-08		
Bezeichnung	7-6.2		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-09				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	7-7.2				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-09				
Bezeichnung	7-7.2				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-09				
Bezeichnung	7-7.2				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	98,3		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	45,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	55,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-09				
Bezeichnung	7-7.2				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10		

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	18-045348-09				
Bezeichnung	7-7.2				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	2,6		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	<3,0		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	4,6		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	3,3		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	5,4		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	8,4		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-09		
Bezeichnung	7-7.2		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-10				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	7-8.1				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-10				
Bezeichnung	7-8.1				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-10				
Bezeichnung	7-8.1				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	97,3		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	43,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	57,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-10				
Bezeichnung	7-8.1				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10		

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	18-045348-10				
Bezeichnung	7-8.1				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	1,4		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	3,2		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	4,2		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	4,7		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	4,7		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	11		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-10		
Bezeichnung	7-8,1		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-11				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	8-1.1				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-11				
Bezeichnung	8-1.1				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-11				
Bezeichnung	8-1.1				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	98,3		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	49,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	51,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-11				
Bezeichnung	8-1.1				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10		

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.	18-045348-11				
Bezeichnung	8-1.1				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	2,8		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	<3,0		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	4,5		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	3,4		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	4,9		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	8,5		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-11		
Bezeichnung	8-1.1		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-12				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	8-2.2				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-12				
Bezeichnung	8-2.2				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-12				
Bezeichnung	8-2.2				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	98,2		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	47,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	53,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-12				
Bezeichnung	8-2.2				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10		

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	18-045348-12				
Bezeichnung	8-2.2				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	2,9		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	<3,0		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	4,4		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	3,2		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	4,8		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	8,6		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-12		
Bezeichnung	8-2.2		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-13				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	8-3.4				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-13		
Bezeichnung	8-3.4		
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-13		
Bezeichnung	8-3.4		
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	93,5
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	43,0
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	57,0

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-13		
Bezeichnung	8-3.4		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.	18-045348-13		
Bezeichnung	8-3.4		
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	4,3
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	3,5
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	13
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	8,1
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	6,5
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	14

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-13		
Bezeichnung	8-3.4		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-14				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	8-4.2				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-14				
Bezeichnung	8-4.2				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-14				
Bezeichnung	8-4.2				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	98,8		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	43,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	57,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-14				
Bezeichnung	8-4.2				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10		

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	18-045348-14				
Bezeichnung	8-4.2				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	2,2		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	3,4		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	5,3		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	4,1		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	6,0		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	11		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-14		
Bezeichnung	8-4.2		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
Probe Nr.	18-045348-15				
Eingangsdatum	23.03.2018				
Bezeichnung	8-5.3				
Probenart	Boden				
Probenahme	21.03.2018				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.03.2018				
Untersuchungsende	28.03.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-045348-15				
Bezeichnung	8-5.3				
Königswasser-Extrakt	TS <2	27.03.2018			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-045348-15				
Bezeichnung	8-5.3				
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	93,3		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	49,0		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	51,0		

Summenparameter

Probe Nr.	18-045348-15				
Bezeichnung	8-5.3				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<10		

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	18-045348-15				
Bezeichnung	8-5.3				
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	6,3		
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	13		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	15		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	11		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	16		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS <2	<0,5		
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	36		

Prüfbericht Nr. **CMU18-005008-1** Auftrag Nr. **CMU-01317-18** Datum **28.03.2018**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-045348-15		
Bezeichnung	8-5.3		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	0,09
Anthracen	mg/kg	TS <2	0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS <2	0,13
Pyren	mg/kg	TS <2	0,11
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	0,06
Chrysen	mg/kg	TS <2	0,07
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS <2	0,06
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS <2	0,03
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	0,06
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	0,04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	0,03
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	0,7

Prüfbericht Nr.	CMU18-005008-1	Auftrag Nr.	CMU-01317-18	Datum	28.03.2018
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff

Siebung

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)

Königswasser-Extrakt vom Feststoff

Metalle/Elemente in Feststoff

Quecksilber

OS <2

TS

TS <2

DIN ISO 11465 (1996-12)^ADIN ISO 11464 (2006-12)^ALUA Merkblatt Nr.1 (1994-04)^ADIN EN ISO 16703 (2011-09)^ADIN ISO 11466 (1997-06)^ADIN EN ISO 11885 (2009-09)^ADIN ISO 16772 (2005-06)^A

Originalsubstanz der Teilfraktion <2 mm

Trockensubstanz

Trockensubstanz der Teilfraktion <2mm

ausführender Standort

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München



Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt

Anlage 4

Probenahmeprotokolle



Felduntersuchungen, Probenahmeprotokoll

☒ Boden

☐ RC-Material / Bauschutt

☐ Sonstiges (ggf, Erläuterung

Projekt: NTB

Projekt-Nr.: 18.004.55

Ort: Regensburg

Datum: 21.03.2018

Flurnummer/Straße: Zeissstraße/ Guerickestraße

Wetter: sonnig, kalt, ca. 0°C

durchgeführt durch: Dr. D. Zerbes

Munitionsbergung ☐ ja ☒ nein

Höhe, lt. top. Karte ca. 334 mNN

Relief: eben

Rechtswert, lt. top. Karte ca. 4509298

Flächennutzung: Konversionsfläche

Hochwert, lt. top. Karte ca. 5430097

frühere Nutzung: ehem. Kasernenstandort

nächster Vorfluter: .Donau; Richtung: .N.; Entfernung ca. 1,5 km; Grundwasser .ca. 3,5-5 m u. GOK

Geologie: A + Quartär

Entnahmegesetz: ☒ Handschaufel ☒ sonstiges Spachtel (Edelstahl)

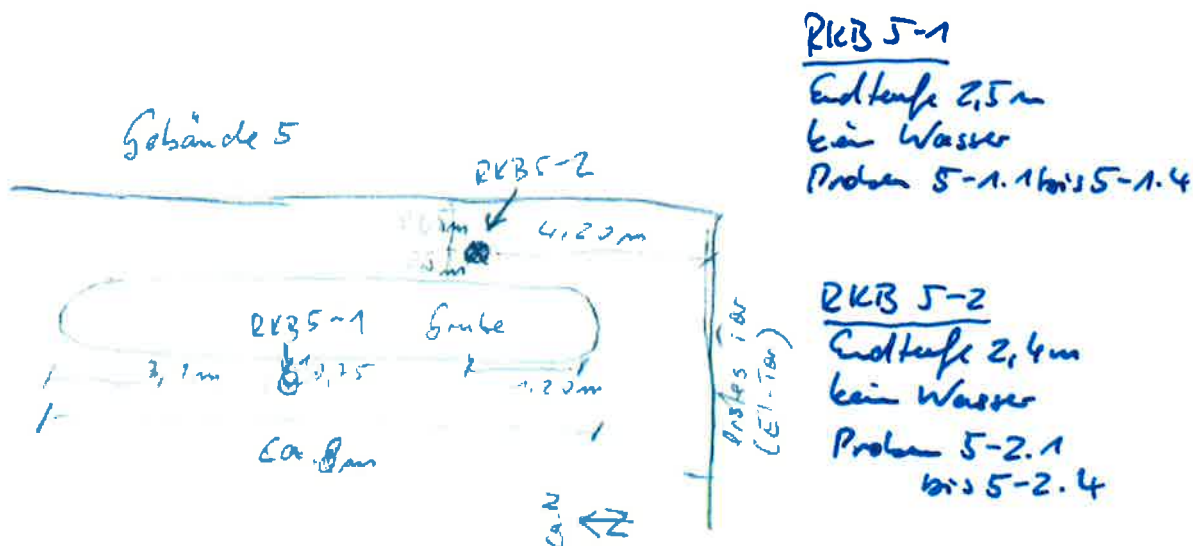
Reinigung des Entnahmegesetzes ☐ nein ☒ ja, mit: ☒ Aceton ☐ Wasser ☒ Trocken

☒ Kleinbohrung / Rammsondierung 60/80 mm ☐ Bohrung mm ☐ Schurf ☐ sonstiges

Probentransport ☐ Raumtemperatur ☒ gekühlt ca. 5°C (Kühlbox)

Anzahl der Proben 8 Gläser Dosen Eimer sonstige Proben

Lageskizze 500 ml BG





Felduntersuchungen, Probenahmeprotokoll

☒ Boden

☐ RC-Material / Bauschutt

☐ Sonstiges (ggf, Erläuterung)

Projekt: NTB

Projekt-Nr.: 18.004.55

Ort: Regensburg

Datum: 21.03.2018

Flurnummer/Straße: Zeissstraße/ Guerickestraße

Wetter: sonnig, kalt, ca. 0°C

durchgeführt durch: Dr. D. Zerbes

Munitionsbergung ☐ ja ☒ nein

Höhe, lt. top. Karte ca. 334 mNN

Relief: eben

Rechtswert, lt. top. Karte ca. 4509457

Flächennutzung: Konversionsfläche

Hochwert, lt. top. Karte ca. 5430173

frühere Nutzung: ehem. Kasernenstandort

nächster Vorfluter: .Donau; Richtung: .N.; Entfernung ca..1,5 km; Grundwasser .ca..3,5-5 m u. GOK

Geologie: A + Quarter

Entnahmegesetz: ☒ Handschaufel ☒ sonstiges ... Spatula (Edelstahl)

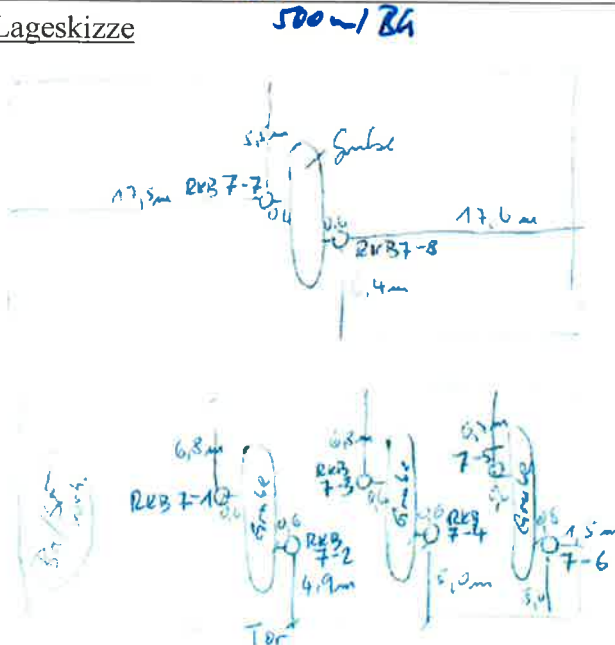
Reinigung des Entnahmegesetzes ☐ nein ☒ ja, mit: ☒ Aceton ☐ Wasser ☒ Trocken

☒ Kleinbohrung / Rammsondierung 60/80 mm ☐ Bohrung mm ☐ Schurf ☐ sonstiges

Probentransport ☐ Raumtemperatur ☒ gekühlt ca. 5°C (Kühlbox)

Anzahl der Proben 29 Gläser Dosen Eimer sonstige Proben

Lageskizze



Gebäude 7

ca. N ← Z

RKB 7-1

Endtiefe 3,5m, kein H₂O
Proben 7-1.1 bis 7-1.7

RKB 7-2

Endtiefe 2,5m, kein H₂O
Proben 7-2.1 bis 7-2.4

RKB 7-3

Endtiefe 2,5m
kein Wasser

Proben 7-3.1
bis 7-3.4

RKB 7-4

Endtiefe 2,5m
kein Wasser

Proben 7-4.1
bis 7-4.3

Proben	cm I
7-1	23 cm
7-2	23 cm
7-3	21 cm
7-4	23 cm
7-5	25 cm
7-6	25 cm
7-7	23 cm
7-8	23 cm

RKB 7-5

Endtiefe 2,5m
kein Wasser

Proben 7-5.1
bis 7-5.4

RKB 7-6

Endtiefe 1,7m
kein Wasser

Proben 7-6.1
bis 7-6.2

RKB 7-7

Endtiefe 3,2m
kein Wasser

Proben 7-7.1
bis 7-7.2

RKB 7-8

Endtiefe 2,5m
kein Wasser

Proben 7-8.1
bis 7-8.3



Felduntersuchungen, Probenahmeprotokoll

☒ Boden

☐ RC-Material / Bauschutt

☐ Sonstiges (ggf. Erläuterung

Projekt: NTB

Projekt-Nr.: 18.004.55

Ort: Regensburg

Datum: 21.03.2018

Flurnummer/Straße: Zeissstraße/ Guerickestraße

Wetter: sonnig, kalt, ca. 0°C

durchgeführt durch: Dr. D. Zerbes

Munitionsbergung ☐ ja ☒ nein

Höhe, lt. top. Karte ca. 334 mNN

Relief: eben

Rechtswert, lt. top. Karte ca. 4509507

Flächennutzung: Konversionsfläche

Hochwert, lt. top. Karte ca. 5430126

frühere Nutzung: ehem. Kasernenstandort

nächster Vorfluter: .Donau; Richtung: .N.; Entfernung ca. 1,5 km; Grundwasser .ca. 3,5-5 m u. GOK

Geologie: A + Quarter

Entnahmegesetz: ☒ Handschaufel ☒ sonstiges Spatzei (Edelstahl)

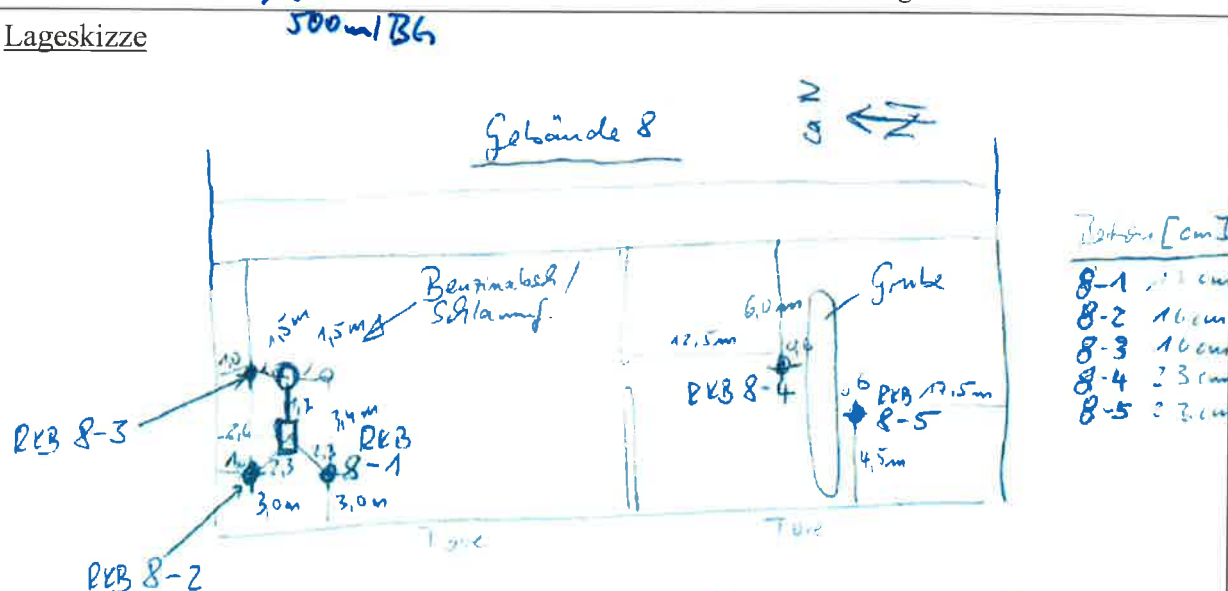
Reinigung des Entnahmegesetzes ☐ nein ☒ ja, mit: ☒ Aceton ☐ Wasser ☒ Trocken

☒ Kleinbohrung / Rammsondierung 60/80 mm ☐ Bohrung mm ☐ Schurf ☐ sonstiges

Probentransport ☐ Raumtemperatur ☒ gekühlt ca. 5 °C (Kühlbox)

Anzahl der Proben 15 Gläser Dosen Eimer sonstige Proben

Lageskizze



RKB 8-1
Endtiefe 1,8m
kein H₂O
Proben 8-1.1
bis 8-1.2

RKB 8-2
Endtiefe 4,4m
kein H₂O
Proben 8-2.1
bis 8-2.2

RKB 8-3
Endtiefe 2,1m
kein H₂O
Proben 8-3.1
bis 8-3.4

RKB 8-4
Endtiefe 2,0m
kein H₂O
Proben 8-4.1
bis 8-4.3

RKB 8-5
Endtiefe 2,5m
kein H₂O
Proben 8-5.1
bis 8-5.4

Anlage 1

Pläne

- 1.1 Übersichtslageplan**
- 1.2 Detaillageplan**
- 1.3 Übersichtslageplan Gebäude sowie KVF 1, 2 und 8**
- 1.4 Lageplan KVF 1 und KVF 2 und Aufschlusspunkte**
- 1.5 Lageplan KVF 8 und Aufschlusspunkte**
- 1.6 Probenahmestellen Fahrbahnen**
- 1.7 Probenahmestellen Fugen**

Übersichtslageplan, Auszug aus TK 25, Blatt 6938 Regensburg

Bereich der Liegenschaft mit rotem Kreis markiert,
Norden oben, Maßstab gemäß Maßstabsbalken



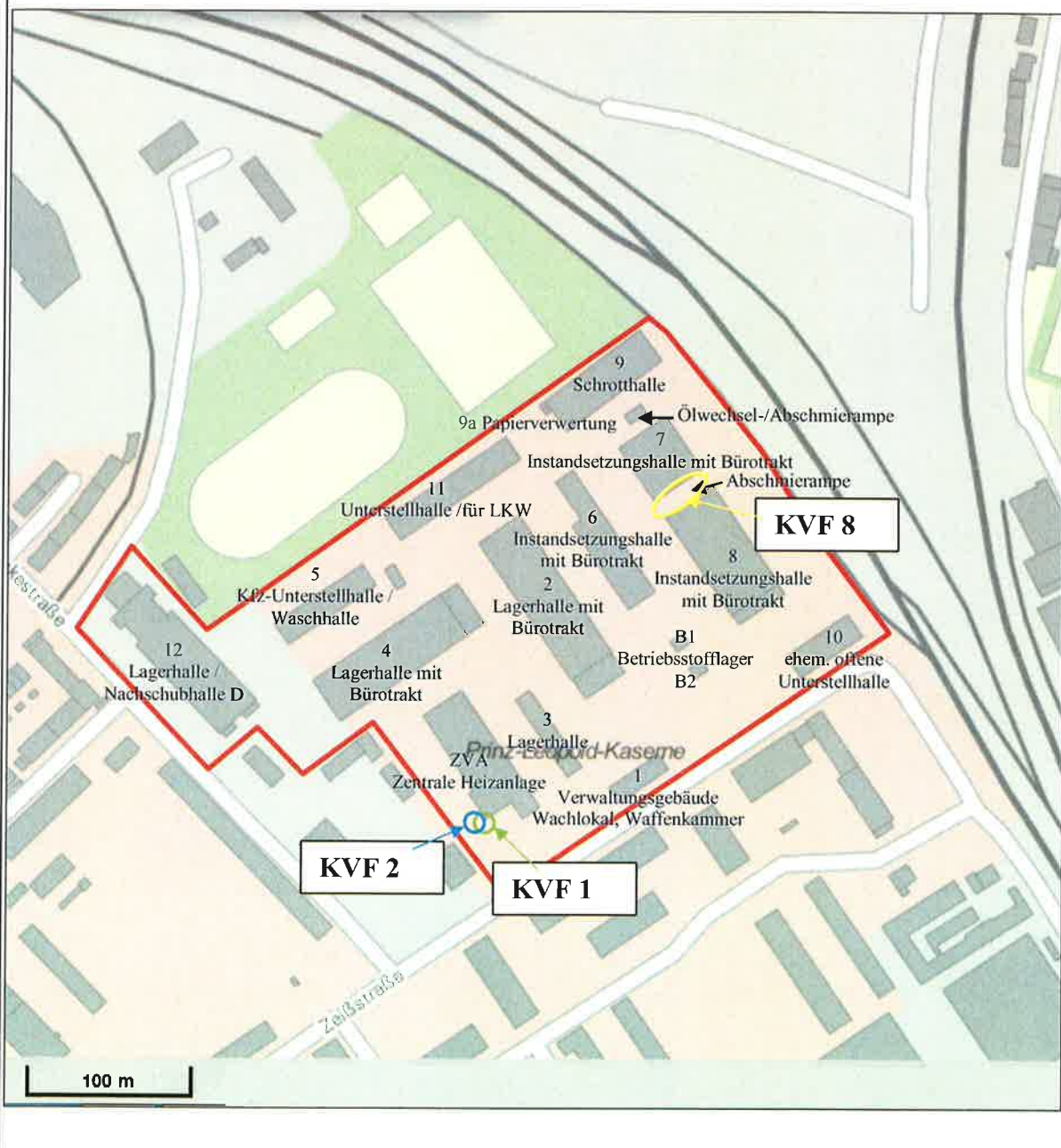
Detallageplan, Auszug aus TK 25, Blatt 6938 Regensburg

Lage der Liegenschaft rot umrandet,
Norden oben, Maßstab gemäß Maßstabsbalken



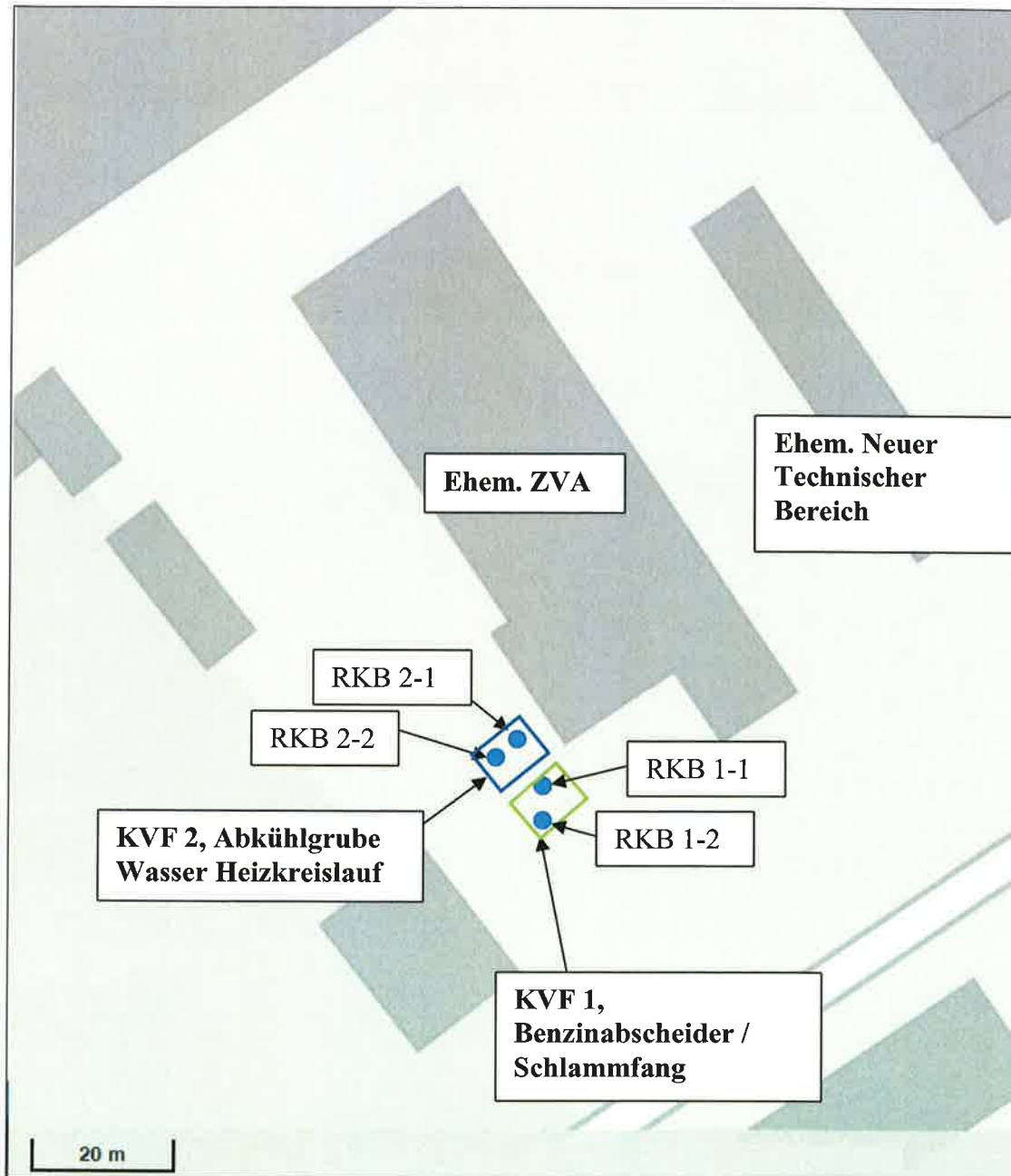
Lageplan Gebäude sowie KVF 1, 2 und 8 Ehem. Neuer Technischer Bereich (NTB) der ehem. Prinz-Leopold-Kaserne Regensburg

Lage der Liegenschaft rot umrandet,
Norden oben, Maßstab gemäß Maßstabsbalken
Kartengrundlage; Geoportal Bayern, Bayernatlas



Lageplan KVF 1 und KVF 21 und Aufschlusspunkte

Norden oben, Maßstab gemäß Maßstabsbalken
Kartengrundlage; Geoportal Bayern, Bayernatlas

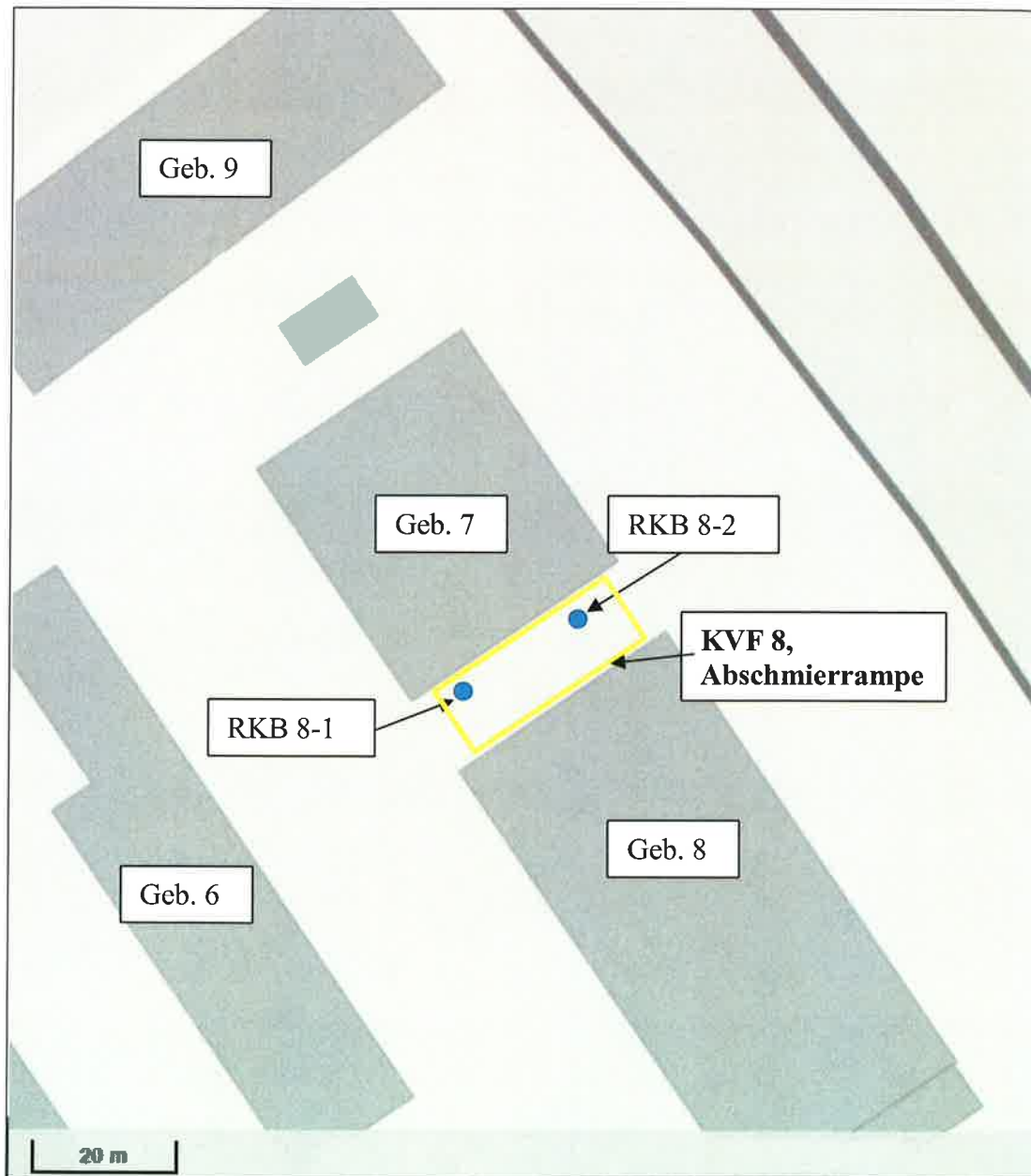


Legende:

- RKB (Rammkernbohrung (Kleinbohrung))

Lageplan KVF 8 und Aufschlusspunkte

Norden oben, Maßstab gemäß Maßstabsbalken
Kartengrundlage; Geoportal Bayern, Bayernatlas



Legende:

● RKB (Rammkernbohrung (Kleinbohrung))

Lageplan Probenahmestellen Fahrbahn

Lage der Liegenschaft rot umrandet,
Norden oben, Maßstab gemäß Maßstabsbalken
Kartengrundlage; Geoportal Bayern, Bayernatlas

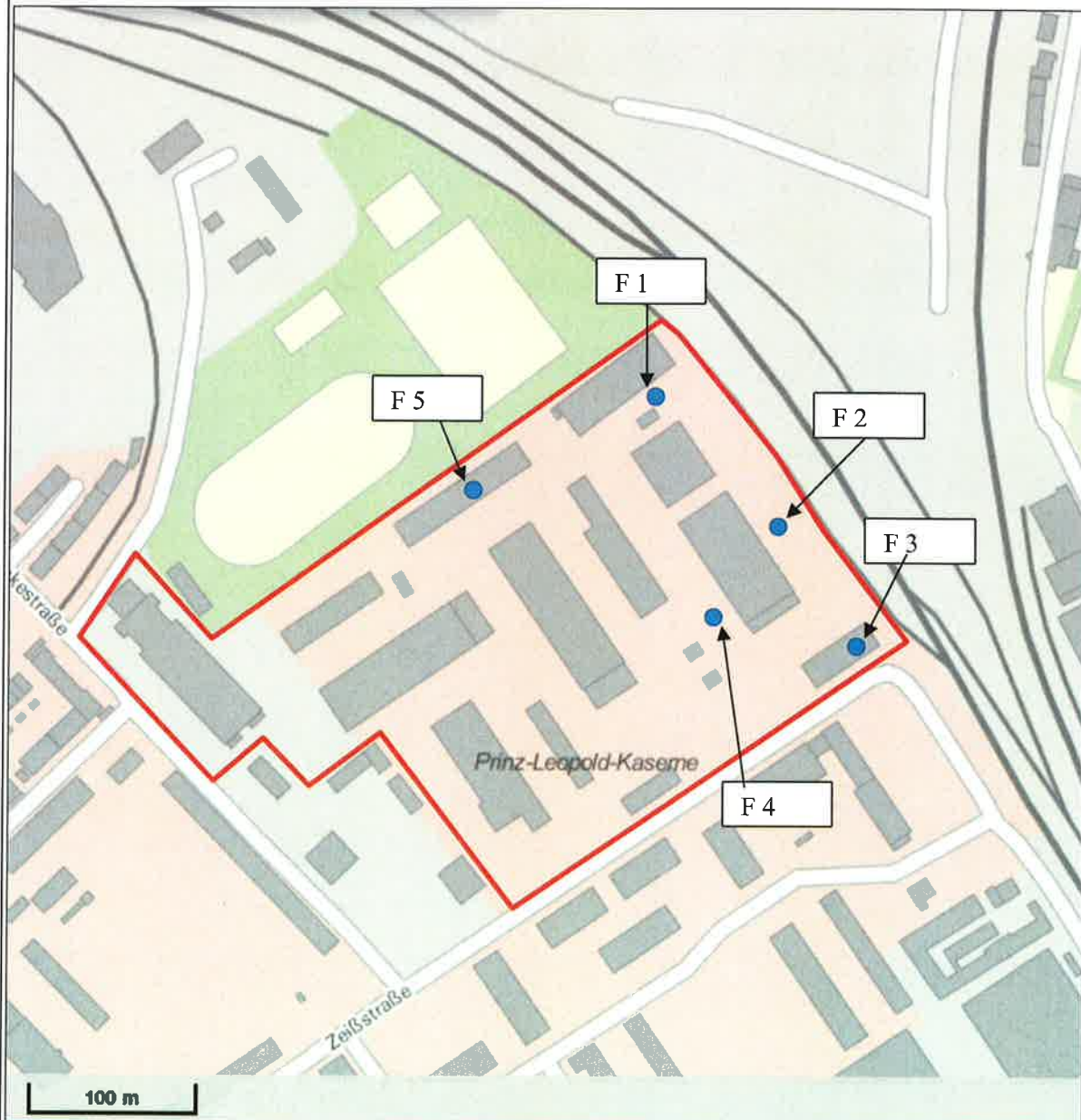


Legende:

- Kernbohrung Schwarzdecke
- Kernbohrung Beton

Lageplan Probenahmestellen Fugen

Lage der Liegenschaft rot umrandet,
Norden oben, Maßstab gemäß Maßstabsbalken
Kartengrundlage; Geoportal Bayern, Bayernatlas



Legende:

- Probenahmestelle Fugenmasse

Anlage 2

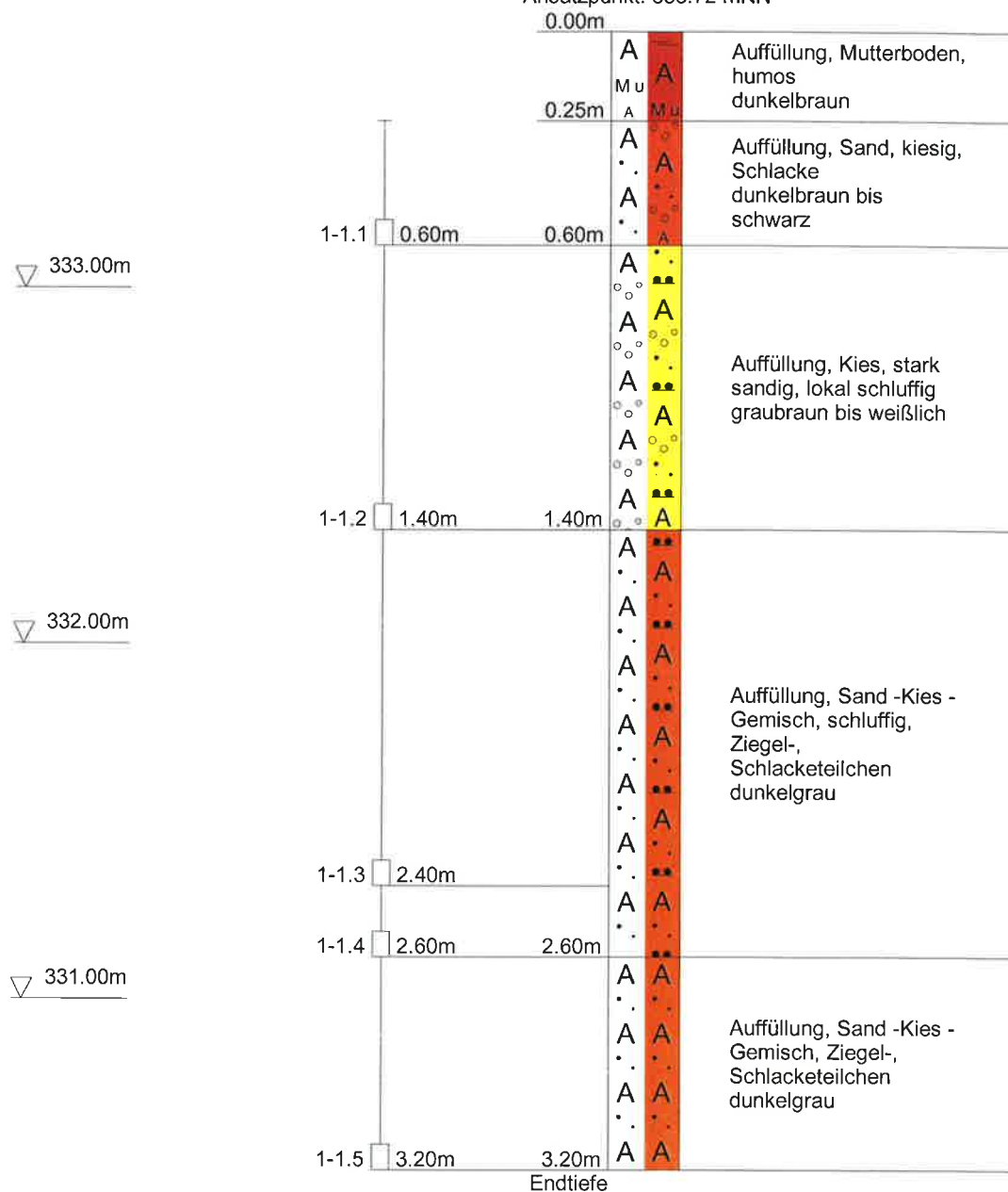
Schichtenprofile

(Kleinbohrungen bei KVF)

Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB, Ergänzende Untersuchungen Phase II a
Indersdorfer Straße 26	Projektnr.: 15.116.52
85238 Petershausen	Anlage : 2.1
Tel. 08137-9976080, info@zerbes-umwelt.de	Maßstab : 1: 20

RKB 1-1

Ansatzpunkt: 333.72 mNN

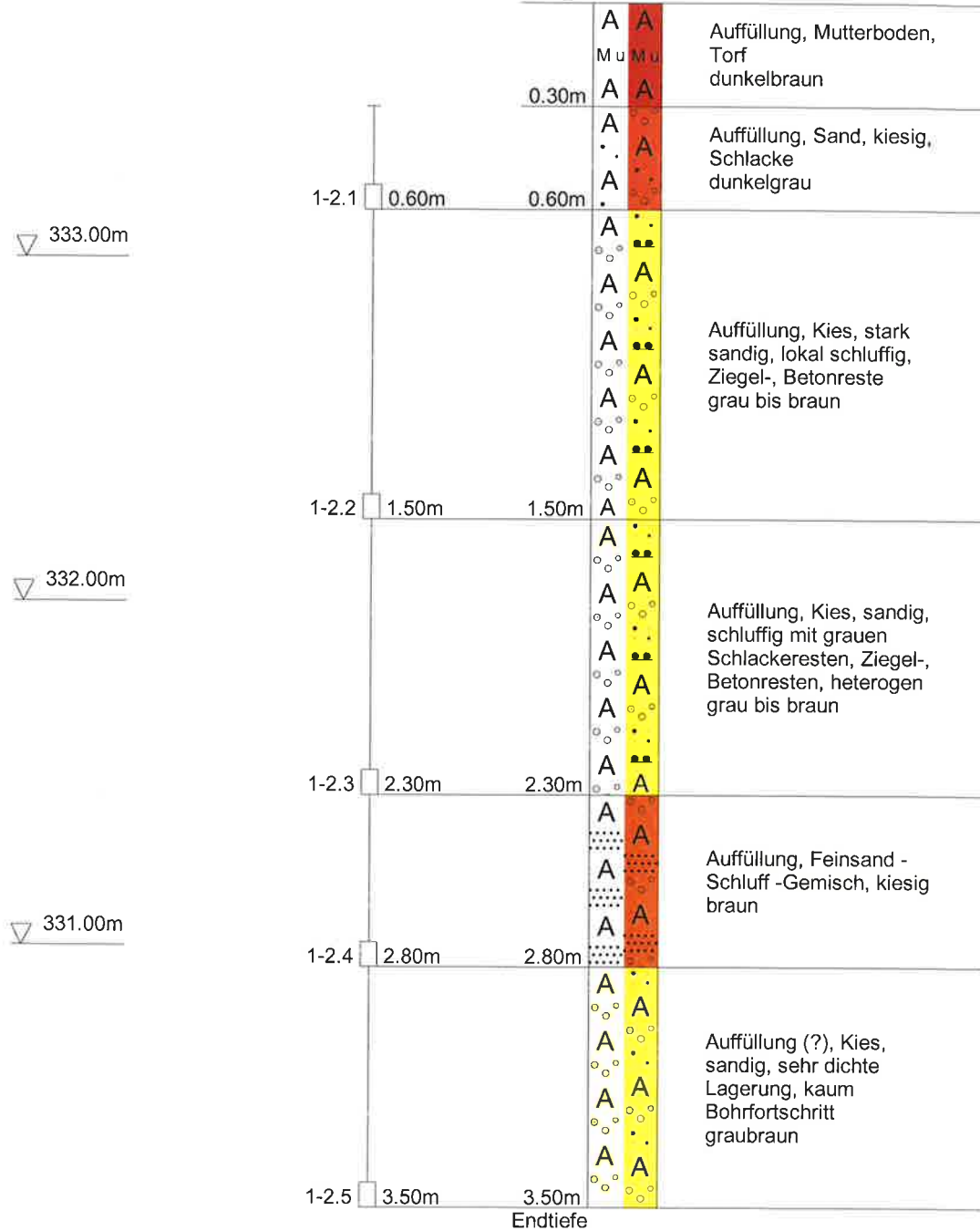


Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB, Ergänzende Untersuchungen Phase II a
Indersdorfer Straße 26	Projektnr.: 15.116.52
85238 Petershausen	Anlage : 2.2
Tel. 08137-9976080, info@zerbes-umwelt.de	Maßstab : 1: 20

RKB 1-2

Ansatzpunkt: 333.74 mNN

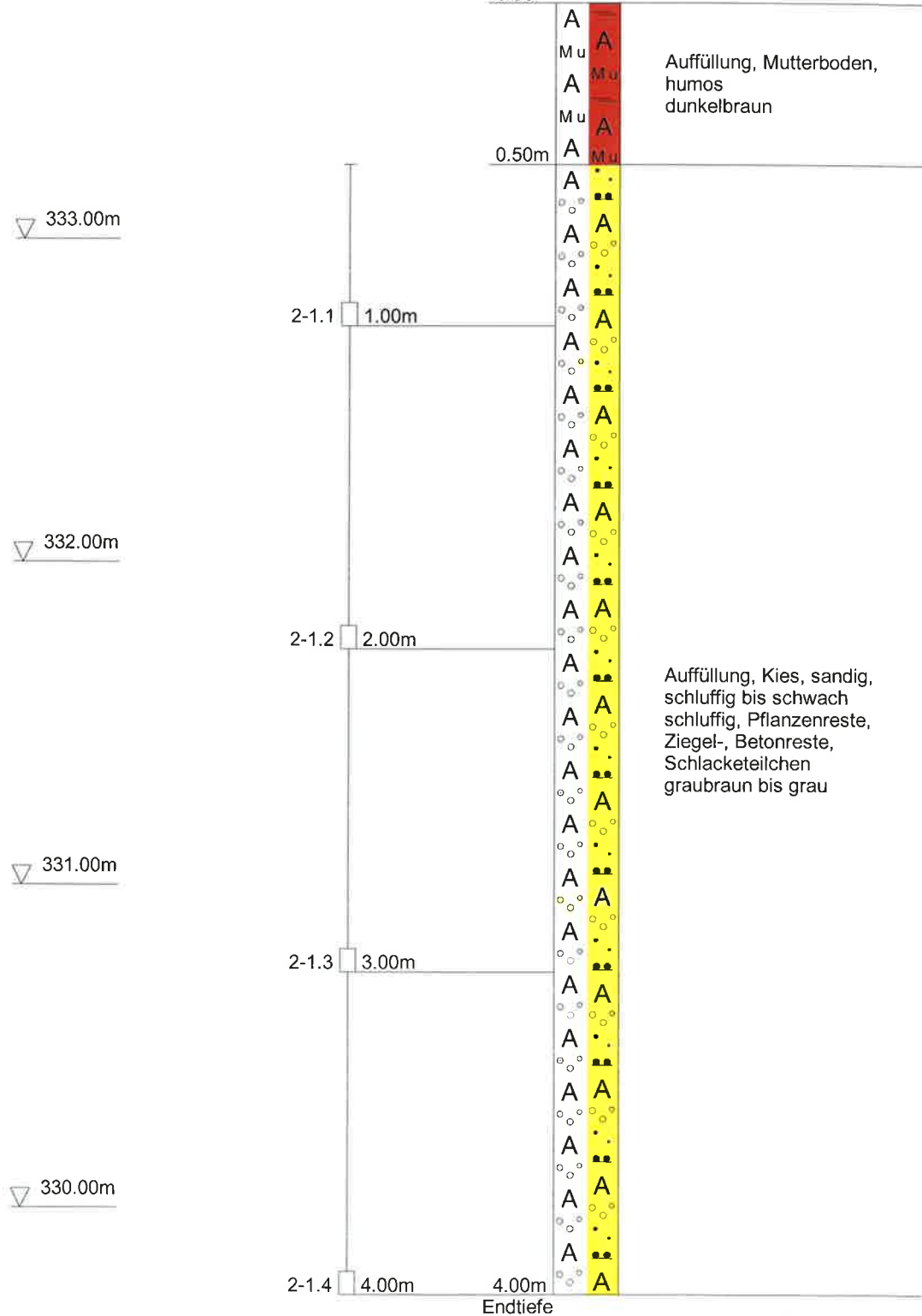
0.00m



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB, Ergänzende Untersuchungen Phase II a
Indersdorfer Straße 26	Projektnr.: 15.116.52
85238 Petershausen	Anlage : 2.3
Tel. 08137-9976080, info@zerbes-umwelt.de	Maßstab : 1: 20

RKB 2-1

Ansatzpunkt: 333.73 mNN
0.00m



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB, Ergänzende Untersuchungen Phase II a
Indersdorfer Straße 26	Projektnr.: 15.116.52
85238 Petershausen	Anlage : 2.4
Tel. 08137-9976080, info@zerbes-umwelt.de	Maßstab : 1: 20

RKB 2-2

Ansatzpunkt: 333.33 mNN
0.00m

▽ 333.00m

▽ 332.00m

▽ 331.00m

2-2.1

1.00m

1.00m

2-2.2

1.90m

1.90m

2-2.3

3.00m

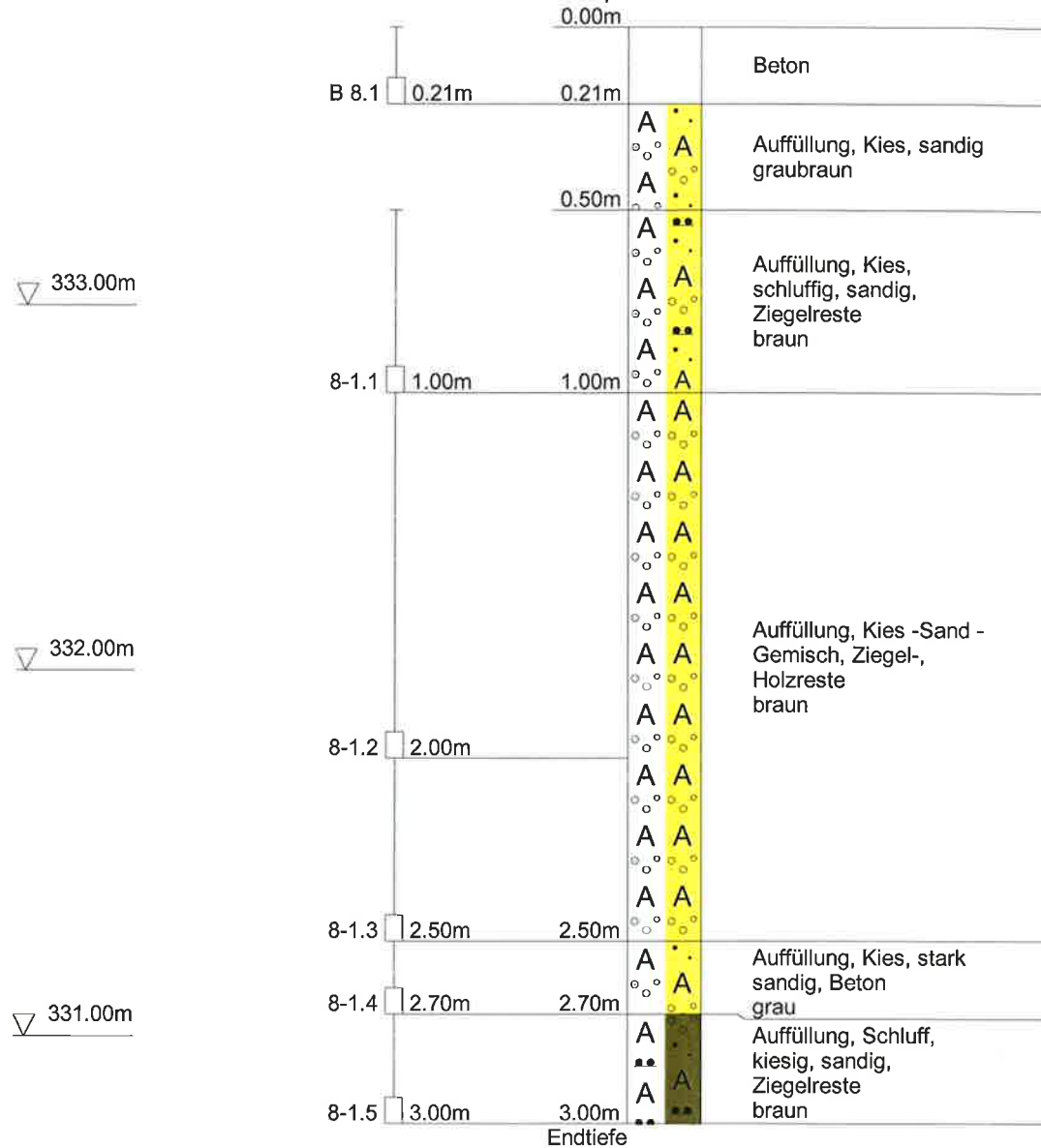
3.00m
Endtiefe



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB, Ergänzende Untersuchungen Phase II a
Indersdorfer Straße 26	Projektnr.: 15.116.52
85238 Petershausen	Anlage : 2.5
Tel. 08137-9976080, info@zerbes-umwelt.de	Maßstab : 1: 20

RKB 8-1

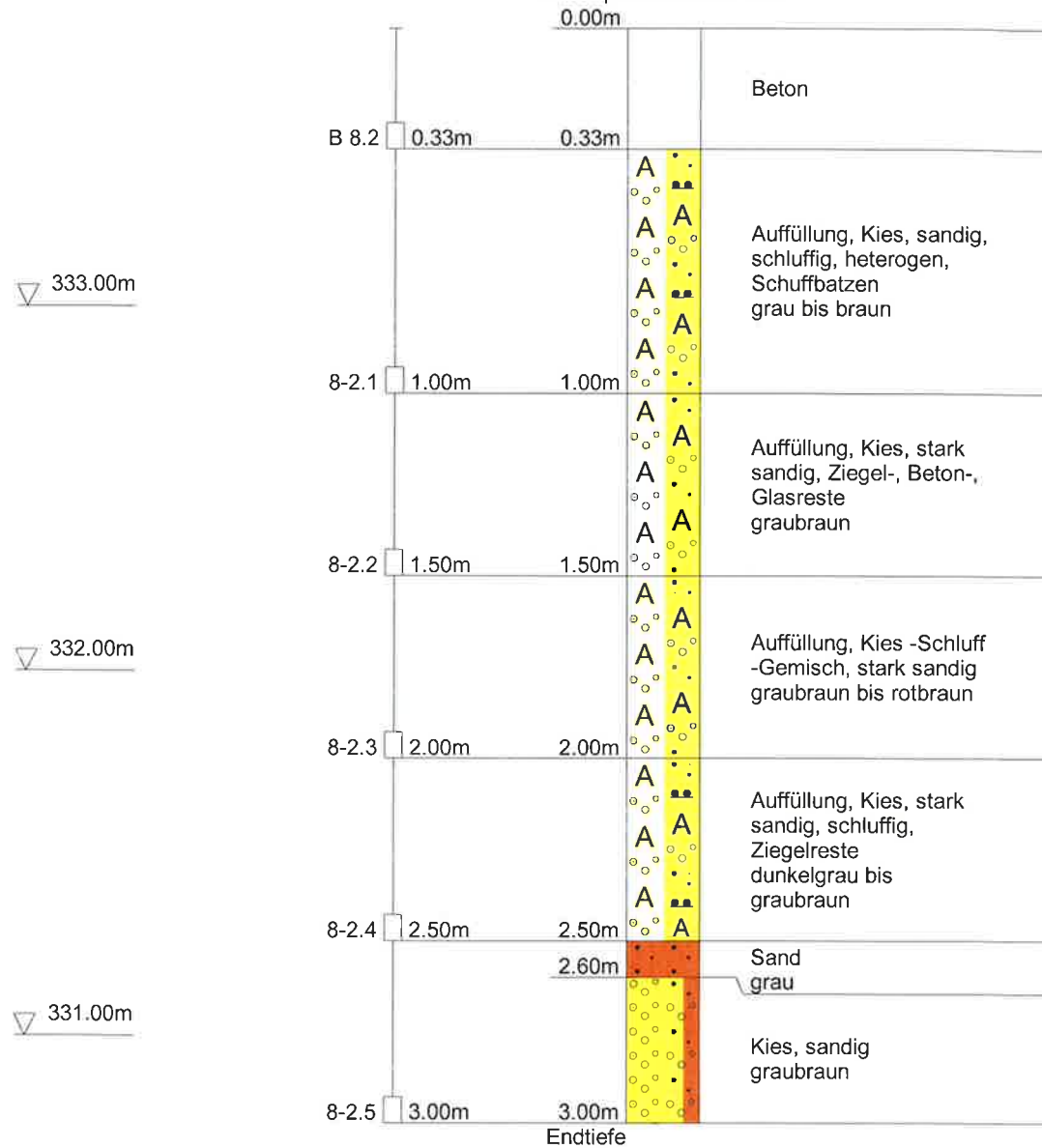
Ansatzpunkt: 333.76 mNN



Dr. Zerbes Umwelttechnik	Projekt : NTB, Ergänzende Untersuchungen Phase II a
Indersdorfer Straße 26	Projektnr.: 15.116.52
85238 Petershausen	Anlage : 2.6
Tel. 08137-9976080, info@zerbes-umwelt.de	Maßstab : 1: 20

RKB 8-2

Ansatzpunkt: 333.76 mNN



Anlage 3

Laborberichte

- 3.1 Zu KVF (Boden)**
- 3.2 Fahrbahnen (Schwarzdecke)**
- 3.3 Fahrbahnen (Beton)**
- 3.4 Rampen (Beton)**
- 3.5 Fugen**

Anlage 3.1

Laborberichte zu KVF

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

**Neuer Technischer Bereich
Regensburg
15.116.52**

Prüfbericht Nr.	CMU15-020401-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	24.11.2015
Probe Nr.	15-173884-01				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	1-1.3				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG 450 ml				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	19.11.2015				
Untersuchungsende	24.11.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-173884-01		
Bezeichnung	1-1.3		
Trockensubstanz	Gew%	OS	96
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	60
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	40

Summenparameter

Probe Nr.	15-173884-01		
Bezeichnung	1-1.3		
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TF <2	21

Prüfbericht Nr.	CMU15-020401-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	24.11.2015
Probe Nr.	15-173884-02				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	1-2,4				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG 450 ml				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	19.11.2015				
Untersuchungsende	24.11.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-173884-02			
Bezeichnung	1-2,4			
Trockensubstanz	Gew%	OS	94	
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	78	
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	22	

Summenparameter

Probe Nr.	15-173884-02			
Bezeichnung	1-2,4			
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TF <2	14	

Prüfbericht Nr.	CMU15-020401-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	24.11.2015
Probe Nr.	15-173884-03				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	8-1.5				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG 450 ml				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	19.11.2015				
Untersuchungsende	24.11.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-173884-03			
Bezeichnung	8-1.5			
Trockensubstanz	Gew%	OS	85	
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	70	
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	30	

Summenparameter

Probe Nr.	15-173884-03			
Bezeichnung	8-1.5			
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TF <2	28	

Prüfbericht Nr.	CMU15-020401-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	24.11.2015
Probe Nr.	15-173884-04				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	8-2.1				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG 450 ml				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	19.11.2015				
Untersuchungsende	24.11.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.				15-173884-04
Bezeichnung				8-2.1
Trockensubstanz	Gew%	OS	96	
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	25	
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	75	

Summenparameter

Probe Nr.				15-173884-04
Bezeichnung				8-2.1
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TF <2	<10	

Prüfbericht Nr.	CMU15-020401-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	24.11.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff

Siebung

Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)

OS

TF <2

TS

ISO 11465^AISO 11464^AISO 16703^A

Originalsubstanz

Teilfraktion <2mm

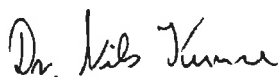
Trockensubstanz

ausführender Standort

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München



Dr. Nils Kunze

Dipl.-Geologe

Leitender Sachverständiger Umwelt

Seite 5 von 5



Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium, Die Akkreditierung gilt für die mit ^A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkKS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte, Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter
Bossemeyer, Florian Weßling
AG Steinfurt HRB 1953
Zweigniederlassung Neuried

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-020510-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	25.11.2015
Probe Nr.	15-173920-01				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	1-1.5				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG 450 ml				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	19.11.2015				
Untersuchungsende	25.11.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-173920-01		
Bezeichnung	1-1.5		
Königswasser-Extrakt	TF <2	20.11.15	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-173920-01		
Bezeichnung	1-1.5		
Trockenrückstand	Gew%	OS	96
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	59
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	41

Summenparameter

Probe Nr.	15-173920-01		
Bezeichnung	1-1.5		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TF <2	100

Prüfbericht Nr. **CMU15-020510-1** Auftrag Nr. **CMU-06505-15** Datum **25.11.2015**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	15-173920-01		
Bezeichnung	1-1.5		
Arsen (As)	mg/kg	TF <2	86
Blei (Pb)	mg/kg	TF <2	180
Cadmium (Cd)	mg/kg	TF <2	2,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TF <2	26
Kupfer (Cu)	mg/kg	TF <2	50
Nickel (Ni)	mg/kg	TF <2	51
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TF <2	0,26
Zink (Zn)	mg/kg	TF <2	320

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-173920-01		
Bezeichnung	1-1.5		
Naphthalin	mg/kg	TF <2	0,47
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TF <2	0,34
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TF <2	0,57
Acenaphthylen	mg/kg	TF <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TF <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TF <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TF <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TF <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TF <2	<0,02
Pyren	mg/kg	TF <2	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TF <2	<0,02
Chrysen	mg/kg	TF <2	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TF <2	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TF <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TF <2	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TF <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TF <2	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TF <2	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TF <2	1,38

Prüfbericht Nr.	CMU15-020510-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	25.11.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff
Siebung
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)
Königswasser-Extrakt vom Feststoff
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber

OS
TF <2
TS

ISO 11465^A
ISO 11464^A
LUA Merkblatt Nr. 1^A
ISO 16703^A
ISO 11466^A
ISO 11885^A
ISO 16772^A

Originalsubstanz
Teilfraktion <2mm
Trockensubstanz

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. (FH) Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

**Neuer Technischer Bereich
Regensburg
15.116.52**

Prüfbericht Nr.	CMU15-021100-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	03.12.2015
Probe Nr.	15-173920-01				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	1-1.5				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG 450 ml				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	30.11.2015				
Untersuchungsende	03.12.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-173920-01				
Bezeichnung	1-1.5				
Eluat	01.12.15				

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-173920-01				
Bezeichnung	1-1.5				
pH-Wert		W/E	8,9		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	85		

Elemente

Probe Nr.	15-173920-01				
Bezeichnung	1-1.5				
Arsen (As)	µg/l	W/E	35		
Blei (Pb)	µg/l	W/E	4		

Prüfbericht Nr. **CMU15-021100-1** Auftrag Nr. **CMU-06505-15** Datum **03.12.2015**

Abkürzungen und Methoden

Eluierbarkeit mit Wasser
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

DIN 38414-4^A
DIN 38404-5^A
DIN EN 27888^A
ISO 11885^A

W/E

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. (FH) Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt

Seite 2 von 2



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PI-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit ^A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter
Bossemeyer, Florian Weßling
AG Steinfurt HRB 1953
Zweigniederlassung Neuried

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

**Neuer Technischer Bereich
Regensburg
15.116.52**

Prüfbericht Nr.	CMU15-020511-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	25.11.2015
Probe Nr.	15-173920-02				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	1-2.3				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG 450 ml				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	19.11.2015				
Untersuchungsende	25.11.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-173920-02				
Bezeichnung	1-2.3				
Königswasser-Extrakt	TF <2	20.11.15			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-173920-02				
Bezeichnung	1-2.3				
Trockenrückstand	Gew%	OS	96		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	55		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	45		

Summenparameter

Probe Nr.	15-173920-02				
Bezeichnung	1-2.3				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TF <2	73		

Prüfbericht Nr. **CMU15-020511-1** Auftrag Nr. **CMU-06505-15** Datum **25.11.2015**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	15-173920-02		
Bezeichnung	1-2.3		
Arsen (As)	mg/kg	TF <2	48
Blei (Pb)	mg/kg	TF <2	120
Cadmium (Cd)	mg/kg	TF <2	1,7
Chrom (Cr)	mg/kg	TF <2	22
Kupfer (Cu)	mg/kg	TF <2	33
Nickel (Ni)	mg/kg	TF <2	35
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TF <2	0,15
Zink (Zn)	mg/kg	TF <2	230

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-173920-02		
Bezeichnung	1-2.3		
Naphthalin	mg/kg	TF <2	0,18
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TF <2	0,16
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TF <2	0,23
Acenaphthylen	mg/kg	TF <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TF <2	0,04
Fluoren	mg/kg	TF <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TF <2	0,16
Anthracen	mg/kg	TF <2	0,04
Fluoranthren	mg/kg	TF <2	0,3
Pyren	mg/kg	TF <2	0,33
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TF <2	0,18
Chrysen	mg/kg	TF <2	0,18
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TF <2	0,19
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TF <2	0,11
Benzo(a)pyren	mg/kg	TF <2	0,2
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TF <2	0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TF <2	0,13
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TF <2	0,11
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TF <2	2,56

Prüfbericht Nr.	CMU15-020511-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	25.11.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff
Siebung
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)
Königswasser-Extrakt vom Feststoff
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber

ISO 11465^A
ISO 11464^A
LUA Merkblatt Nr. 1^A
ISO 16703^A
ISO 11466^A
ISO 11865^A
ISO 16772^A

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München

OS
TF <2
TS

Originalsubstanz
Teilfraktion <2mm
Trockensubstanz



Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. (FH) Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt

WESSLING GmbH
Forstenrieder Str. 8-14 · 82061 Neuried
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

**Neuer Technischer Bereich
Regensburg
15.116.52**

Prüfbericht Nr.	CMU15-021101-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	03.12.2015
Probe Nr.	15-173920-02				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	1-2.3				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG 450 ml				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	30.11.2015				
Untersuchungsende	03.12.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-173920-02
Bezeichnung	1-2.3
Eluat	01.12.15

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			15-173920-02
Bezeichnung			1-2.3
pH-Wert		W/E	9,0
Leitfähigkeit [25°C], elektrische		µS/cm W/E	167

Elemente

Probe Nr.	15-173920-02		
Bezeichnung	1-2.3		
Arsen (As)	µg/l	W/E	18
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<3

Prüfbericht Nr. **CMU15-021101-1** Auftrag Nr. **CMU-06505-15** Datum **03.12.2015**

Abkürzungen und Methoden

Eluierbarkeit mit Wasser
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

DIN 38414-4^A
DIN 38404-5^A
DIN EN 27688^A
ISO 11885^A

W/E

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. (FH) Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

 Neuer Technischer Bereich
 Regensburg
 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-020512-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	25.11.2015
Probe Nr.	15-173920-03				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	8-1.2				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG 450 ml				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	19.11.2015				
Untersuchungsende	25.11.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-173920-03				
Bezeichnung	8-1.2				
Königswasser-Extrakt	TF <2	20.11.15			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-173920-03				
Bezeichnung	8-1.2				
Trockenrückstand	Gew%	OS	88		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	50		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	50		

Summenparameter

Probe Nr.	15-173920-03				
Bezeichnung	8-1.2				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TF <2	50		

Prüfbericht Nr. **CMU15-020512-1** Auftrag Nr. **CMU-06505-15** Datum **25.11.2015**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	15-173920-03		
Bezeichnung	8-1.2		
Arsen (As)	mg/kg	TF <2	9,2
Blei (Pb)	mg/kg	TF <2	29
Cadmium (Cd)	mg/kg	TF <2	0,36
Chrom (Cr)	mg/kg	TF <2	17
Kupfer (Cu)	mg/kg	TF <2	17
Nickel (Ni)	mg/kg	TF <2	16
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TF <2	0,12
Zink (Zn)	mg/kg	TF <2	76

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-173920-03		
Bezeichnung	8-1.2		
Naphthalin	mg/kg	TF <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TF <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TF <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TF <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TF <2	0,1
Fluoren	mg/kg	TF <2	0,14
Phenanthren	mg/kg	TF <2	1,8
Anthracen	mg/kg	TF <2	0,31
Fluoranthren	mg/kg	TF <2	3,8
Pyren	mg/kg	TF <2	2,5
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TF <2	1,7
Chrysen	mg/kg	TF <2	1,9
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TF <2	1,6
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TF <2	1,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	TF <2	1,8
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TF <2	0,11
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TF <2	1,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TF <2	0,95
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TF <2	18,9

Prüfbericht Nr.	CMU15-020512-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	25.11.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff
Siebung
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)
Königswasser-Extrakt vom Feststoff
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber

OS
TF <2
TS

ISO 11465^A
ISO 11464^A
LUA Merkblatt Nr. 1^A
ISO 16703^A
ISO 11466^A
ISO 11885^A
ISO 16772^A

Originalsubstanz
Teilfraktion <2mm
Trockensubstanz

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. (FH) Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt

Seite 3 von 3



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium, Die Akkreditierung gilt für die mit ^A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAKKS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Dr. Michaela Nowak, Hans-Dieter
Bossemeyer, Florian Weßling
AG Steinfurt HRB 1953
Zweigniederlassung Neuried

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

 Neuer Technischer Bereich
 Regensburg
 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-020513-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	25.11.2015
Probe Nr.	15-173920-04				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	8-2.4				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG 450 ml				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	19.11.2015				
Untersuchungsende	25.11.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-173920-04				
Bezeichnung	8-2.4				
Königswasser-Extrakt	TF <2	20.11.15			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-173920-04				
Bezeichnung	8-2.4				
Trockenrückstand	Gew%	OS	95		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	43		
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	57		

Summenparameter

Probe Nr.	15-173920-04				
Bezeichnung	8-2.4				
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TF <2	<10		

Prüfbericht Nr. **CMU15-020513-1** Auftrag Nr. **CMU-06505-15** Datum **25.11.2015**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	15-173920-04		
Bezeichnung	8-2.4		
Arsen (As)	mg/kg	TF <2	5,4
Blei (Pb)	mg/kg	TF <2	7,1
Cadmium (Cd)	mg/kg	TF <2	<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TF <2	12
Kupfer (Cu)	mg/kg	TF <2	7,9
Nickel (Ni)	mg/kg	TF <2	12
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TF <2	<0,1
Zink (Zn)	mg/kg	TF <2	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-173920-04		
Bezeichnung	8-2.4		
Naphthalin	mg/kg	TF <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TF <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TF <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TF <2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TF <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TF <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TF <2	0,11
Anthracen	mg/kg	TF <2	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TF <2	0,13
Pyren	mg/kg	TF <2	0,11
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TF <2	0,06
Chrysen	mg/kg	TF <2	0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TF <2	0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TF <2	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TF <2	0,07
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TF <2	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TF <2	0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TF <2	0,03
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TF <2	0,63

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

**Neuer Technischer Bereich
Regensburg
15.116.52**

Prüfbericht Nr.	CMU15-021020-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	02.12.2015
Probe Nr.	15-174019-01				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	2-1.4				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Untersuchungsbeginn	19.11.2015				
Untersuchungsende	02.12.2015				

Probe Nr.	15-174019-01			
Bezeichnung	2-1.4			
1,1-Dimethylhydrazin	mg/kg	TF <2	<0,05	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-174019-01			
Bezeichnung	2-1.4			
Trockensubstanz	Gew%	OS	93	
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	78	
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	22	

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

 Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-021021-1	Auftrag Nr.	CMU-06505-15	Datum	02.12.2015
Probe Nr.	15-174019-02				
Eingangsdatum	19.11.2015				
Bezeichnung	2-2.3				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Untersuchungsbeginn	19.11.2015				
Untersuchungsende	02.12.2015				

Probe Nr.	15-174019-02		
Bezeichnung	2-2.3		
1,1-Dimethylhydrazin	mg/kg	TF <2	<0,05

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-174019-02		
Bezeichnung	2-2.3		
Trockensubstanz	Gew%	OS	96
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	30
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	70

Anlage 3.2

Laborberichte Fahrbahnen (Schwarzdecke)

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014664-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-01				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 1.1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-01		
Bezeichnung	FB 1.1		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-01		
Bezeichnung	FB 1.1		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,84
Fluoren	mg/kg	TS	0,43
Phenanthren	mg/kg	TS	10
Anthracen	mg/kg	TS	1,3
Fluoranthren	mg/kg	TS	29
Pyren	mg/kg	TS	23
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	6,3

Prüfbericht Nr.	CMU15-014664-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-01				
Chrysen	mg/kg	TS	8,8		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	6,8		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	3,5		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	6,7		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,95		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	3,7		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	3,7		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	105		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-01		
Bezeichnung	FB 1.1		
pH-Wert	W/E	9,9	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	39

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-01		
Bezeichnung	FB 1.1		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr.	CMU15-014664-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren WF-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
WE

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

 Geschäftsfeld: Alle
 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014665-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-02				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 1.2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-02		
Bezeichnung	FB 1.2		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-02		
Bezeichnung	FB 1.2		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,13
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr.	CMU15-014665-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-02				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,13		

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-131072-02				
Bezeichnung	FB 1.2				
pH-Wert		W/E	9,9		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	42		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-02				
Bezeichnung	FB 1.2				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014665-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
W/E

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014666-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-03				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 2.1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-03		
Bezeichnung	FB 2.1		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-03		
Bezeichnung	FB 2.1		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,55
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr.	CMU15-014666-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-03				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,55		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-03				
Bezeichnung	FB 2.1				
pH-Wert		W/E	12,0		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	2195		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-03				
Bezeichnung	FB 2.1				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014666-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
WE

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

 Geschäftsfeld: Alle
 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014667-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-04				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 2.2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-04		
Bezeichnung	FB 2.2		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-04		
Bezeichnung	FB 2.2		
Naphthalin	mg/kg	TS	0,08
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,08
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr.	CMU15-014667-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-04				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,16		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-04				
Bezeichnung	FB 2.2				
pH-Wert		W/E	10,4		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	75		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-04				
Bezeichnung	FB 2.2				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014667-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
WE

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014668-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-05				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 3.1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-05		
Bezeichnung	FB 3.1		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-05		
Bezeichnung	FB 3.1		
Naphthalin	mg/kg	TS	0,07
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,08
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr.	CMU15-014668-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-05				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,15		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-05				
Bezeichnung	FB 3.1				
pH-Wert		W/E	10,2		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	48		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-05				
Bezeichnung	FB 3.1				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014668-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
W/E

LUA Merkblatt Nr.1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH
Forstenrieder Str. 8-14 · 82061 Neuried
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014669-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-06				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 3.2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-06		
Bezeichnung	FB 3.2		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-06		
Bezeichnung	FB 3.2		
Naphthalin	mg/kg	TS	0,13
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,46
Fluoren	mg/kg	TS	0,4
Phenanthren	mg/kg	TS	5
Anthracen	mg/kg	TS	0,59
Fluoranthren	mg/kg	TS	8,1
Pyren	mg/kg	TS	6,2
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,75

Prüfbericht Nr.	CMU15-014669-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-06				
Chrysen	mg/kg	TS	1,8		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	0,82		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,36		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,59		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,08		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,25		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,3		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	25,8		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-06				
Bezeichnung	FB 3.2				
pH-Wert		W/E	9,9		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	52		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-06				
Bezeichnung	FB 3.2				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014669-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
WE

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

 Geschäftsfeld: Alle
 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014670-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-07				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 4.1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-07		
Bezeichnung	FB 4.1		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-07		
Bezeichnung	FB 4.1		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,07
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr.	CMU15-014670-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-07				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,07		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-07				
Bezeichnung	FB 4.1				
pH-Wert		W/E	10,0		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	42		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-07				
Bezeichnung	FB 4.1				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014670-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
W/E

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014671-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-08				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 4.2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-08		
Bezeichnung	FB 4.2		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-08		
Bezeichnung	FB 4.2		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,22
Fluoren	mg/kg	TS	0,16
Phenanthren	mg/kg	TS	5,7
Anthracen	mg/kg	TS	0,66
Fluoranthren	mg/kg	TS	16
Pyren	mg/kg	TS	12
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	2,8

Prüfbericht Nr.	CMU15-014671-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-08				
Chrysen	mg/kg	TS	4,1		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	2,7		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,1		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	2,5		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,29		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	1,3		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	1,4		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	49,9		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-08				
Bezeichnung	FB 4.2				
pH-Wert		W/E	10,1		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	46		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-08				
Bezeichnung	FB 4.2				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014671-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
W/E

LUA Merkblatt Nr.1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle

 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014672-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-09				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 5.1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-09		
Bezeichnung	FB 5.1		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-09		
Bezeichnung	FB 5.1		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	0,12
Phenanthren	mg/kg	TS	0,53
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,51
Pyren	mg/kg	TS	0,61
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,1

Prüfbericht Nr.	CMU15-014672-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.				15-131072-09	
Chrysen	mg/kg	TS	0,17		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	0,11		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,16		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,08		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,1		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	2,49		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-09						
Bezeichnung	FB 5.1						
pH-Wert		W/E	10,4				
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	68				

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-09						
Bezeichnung	FB 5.1						
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10				

Prüfbericht Nr.	CMU15-014672-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Auslaugung, Schüttelverfahren WF-10 l/kg

pH-Wert in Wasser/Eluat

Leitfähigkeit, elektrisch

Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS

TS

W/E

Lua Merkblatt Nr. 1^AEN 12457-4^ADIN 38404 C5^ADIN EN 27888^ADIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz

Trockensubstanz

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014673-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-10				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 5.2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-10		
Bezeichnung	FB 5.2		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-10		
Bezeichnung	FB 5.2		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,18
Pyren	mg/kg	TS	0,09
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr. **CMU15-014673-1** Auftrag Nr. **CMU-04736-15** Datum **11.09.2015**

Probe Nr.	15-131072-10		
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,07
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,34

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-10		
Bezeichnung	FB 5.2		
pH-Wert		W/E	9,9
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	56

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-10		
Bezeichnung	FB 5.2		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr.	CMU15-014673-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
W/E

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014674-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-11				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 6.1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-11		
Bezeichnung	FB 6.1		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-11		
Bezeichnung	FB 6.1		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,17
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,34
Pyren	mg/kg	TS	0,19
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr.	CMU15-014674-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.				15-131072-11	
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,11		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,81		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-11			
Bezeichnung	FB 6.1			
pH-Wert		W/E	10,0	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	50	

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-11			
Bezeichnung	FB 6.1			
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10	

Prüfbericht Nr.	CMU15-014674-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
WE

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014675-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-12				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 6.2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-12		
Bezeichnung	FB 6.2		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-12		
Bezeichnung	FB 6.2		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,1
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,41
Pyren	mg/kg	TS	0,33
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,07

Prüfbericht Nr.	CMU15-014675-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.				15-131072-12	
Chrysen	mg/kg	TS	0,1		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	0,09		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,16		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,14		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,16		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	1,62		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-12						
Bezeichnung	FB 6.2						
pH-Wert		W/E	9,9				
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	46				

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-12						
Bezeichnung	FB 6.2						
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10				

Prüfbericht Nr.	CMU15-014675-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg

pH-Wert in Wasser/Eluat

Leitfähigkeit, elektrisch

Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS

TS

W/E

LUA Merkblatt Nr.1^AEN 12457-4^ADIN 38404 C5^ADIN EN 27898^ADIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz

Trockensubstanz

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014676-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-13				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 7.1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-13		
Bezeichnung	FB 7.1		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-13		
Bezeichnung	FB 7.1		
Naphthalin	mg/kg	TS	0,1
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,44
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,45
Pyren	mg/kg	TS	0,42
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr.	CMU15-014676-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.	15-131072-13		
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,08
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,18
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,08
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	1,75

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-13		
Bezeichnung	FB 7.1		
pH-Wert		W/E	10,4
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	68

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-13		
Bezeichnung	FB 7.1		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr.	CMU15-014676-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg

pH-Wert in Wasser/Eluat

Leitfähigkeit, elektrisch

Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS

TS

W/E

LUA Merkblatt Nr. 1^AEN 12457-4^ADIN 38404 C5^ADIN EN 27888^ADIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz

Trockensubstanz

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München

Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH
Forstenrieder Str. 8-14 · 82061 Neuried
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014677-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-14				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 7.2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-14		
Bezeichnung	FB 7.2		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-14		
Bezeichnung	FB 7.2		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,16
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr.	CMU15-014677-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-14				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,16		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-14		
Bezeichnung	FB 7.2		
pH-Wert		W/E	10,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	48

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-14		
Bezeichnung	FB 7.2		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr.	CMU15-014677-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
WE

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

 Geschäftsfeld: Alle
 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014678-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-15				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 8.1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-15		
Bezeichnung	FB 8.1		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-15		
Bezeichnung	FB 8.1		
Naphthalin	mg/kg	TS	11
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	2,6
Fluoren	mg/kg	TS	2,2
Phenanthren	mg/kg	TS	8,9
Anthracen	mg/kg	TS	1,3
Fluoranthren	mg/kg	TS	6,9
Pyren	mg/kg	TS	6,6
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,95

Prüfbericht Nr.	CMU15-014678-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-15				
Chrysen	mg/kg	TS	1,7		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	0,87		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,43		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,82		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,1		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,48		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,48		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	45,3		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-15				
Bezeichnung	FB 8.1				
pH-Wert		W/E	10,2		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	52		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-15				
Bezeichnung	FB 8.1				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014678-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
W/E

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle

 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014679-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-16				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 8.2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-16		
Bezeichnung	FB 8.2		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-16		
Bezeichnung	FB 8.2		
Naphthalin	mg/kg	TS	0,78
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,17
Fluoren	mg/kg	TS	0,27
Phenanthren	mg/kg	TS	0,45
Anthracen	mg/kg	TS	0,1
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,17
Pyren	mg/kg	TS	0,16
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr.	CMU15-014679-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-16				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	2,1		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-16				
Bezeichnung	FB 8.2				
pH-Wert		W/E	9,9		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	41		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-16				
Bezeichnung	FB 8.2				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014679-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
WE

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014680-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-17				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 9.1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-17			
Bezeichnung	FB 9.1			
Feuchtegehalt	%	OS	0	
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-17			
Bezeichnung	FB 9.1			
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6	
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06	
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06	
Pyren	mg/kg	TS	<0,06	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	

Prüfbericht Nr. **CMU15-014680-1** Auftrag Nr. **CMU-04736-15** Datum **11.09.2015**

Probe Nr.	15-131072-17		
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-17		
Bezeichnung	FB 9.1		
pH-Wert		W/E	10,5
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	130

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-17		
Bezeichnung	FB 9.1		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr.	CMU15-014680-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
W/E

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014681-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-18				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 9.2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-18		
Bezeichnung	FB 9.2		
Feuchtegehalt	%	OS	0
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-18		
Bezeichnung	FB 9.2		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr.	CMU15-014681-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-18				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-18				
Bezeichnung	FB 9.2				
pH-Wert		W/E	10,1		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	52		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-18				
Bezeichnung	FB 9.2				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014681-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
W/E

LUA Merkblatt Nr.1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH
Forstenrieder Str. 8-14 · 82061 Neuried
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014682-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-19				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 10.1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-19			
Bezeichnung	FB 10.1			
Feuchtegehalt	%	OS	0	
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-19			
Bezeichnung	FB 10.1			
Naphthalin	mg/kg	TS	0,18	
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6	
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,6	
Fluoren	mg/kg	TS	0,46	
Phenanthren	mg/kg	TS	7,3	
Anthracen	mg/kg	TS	0,78	
Fluoranthren	mg/kg	TS	12	
Pyren	mg/kg	TS	9,7	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	1,7	

Prüfbericht Nr.	CMU15-014682-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-19				
Chrysen	mg/kg	TS	2,8		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	1,3		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,59		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	1		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,1		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,55		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,62		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	39,7		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-19				
Bezeichnung	FB 10.1				
pH-Wert		W/E	10,1		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	46		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-19				
Bezeichnung	FB 10.1				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014682-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
WE

LUA Merkblatt Nr.1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

 Geschäftsfeld: Alle
 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014683-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-20				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 10.2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-20			
Bezeichnung	FB 10.2			
Feuchtegehalt	%	OS	0	
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-20			
Bezeichnung	FB 10.2			
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6	
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	
Phenanthren	mg/kg	TS	0,18	
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,47	
Pyren	mg/kg	TS	0,3	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	

Prüfbericht Nr.	CMU15-014683-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-20				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,95		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-20				
Bezeichnung	FB 10.2				
pH-Wert		W/E	9,8		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	45		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-20				
Bezeichnung	FB 10.2				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

 Geschäftsfeld: Alle
 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014684-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-21				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 11.1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-21			
Bezeichnung	FB 11.1			
Feuchtegehalt	%	OS	0	
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-21			
Bezeichnung	FB 11.1			
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6	
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	
Phenanthren	mg/kg	TS	0,11	
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,07	
Pyren	mg/kg	TS	0,08	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	

Prüfbericht Nr.	CMU15-014684-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-21				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,26		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-21				
Bezeichnung	FB 11.1				
pH-Wert		W/E	11,9		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	1670		

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-21				
Bezeichnung	FB 11.1				
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10		

Prüfbericht Nr.	CMU15-014684-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS
TS
W/E

LUA Merkblatt Nr. 1^A
EN 12457-4^A
DIN 38404 C5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 14402^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München



Dr. Felix Locher

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Alle

 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014685-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.	15-131072-22				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	FB 11.2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	11.09.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-131072-22			
Bezeichnung	FB 11.2			
Feuchtegehalt	%	OS	0	
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	250	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	25	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131072-22			
Bezeichnung	FB 11.2			
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6	
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06	
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06	
Pyren	mg/kg	TS	<0,06	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	

Prüfbericht Nr.	CMU15-014685-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	11.09.2015
Probe Nr.				15-131072-22	
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131072-22						
Bezeichnung	FB 11.2						
pH-Wert		W/E	10,7				
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	114				

Summenparameter

Probe Nr.	15-131072-22						
Bezeichnung	FB 11.2						
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10				

Anlage 3.3

Laborberichte Fahrbahnen (Beton)

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Herr Dr. Zerbes
Indersdorfer Straße 26
85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-015465-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	25.09.2015
Probe Nr.	15-131115-01				
Eingangsdatum	18.09.2015				
Bezeichnung	FB 12				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	18.09.2015				
Untersuchungsende	24.09.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-131115-01		
Bezeichnung	FB 12		
Trockenrückstand	Gew%	OS	100

Summenparameter

Probe Nr.	15-131115-01		
Bezeichnung	FB 12		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	TS	<10

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131115-01		
Bezeichnung	FB 12		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02

Prüfbericht Nr.	CMU15-015465-1		Auftrag Nr.	CMU-04736-15		Datum	25.09.2015
Probe Nr.						15-131115-01	
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02				
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-				

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131115-01			
Bezeichnung	FB 12			
pH-Wert		W/E	11,2	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	310	

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	15-131115-01			
Bezeichnung	FB 12			
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1	
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	3	

Elemente

Probe Nr.	15-131115-01			
Bezeichnung	FB 12			
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5	
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<3	
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5	
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3	
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<3	
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<3	
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5	

Prüfbericht Nr. **CMU15-015465-1** Auftrag Nr. **CMU-04736-15** Datum **25.09.2015**
Summenparameter

Probe Nr.	15-131115-01		
Bezeichnung	FB 12		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10

Im Trogeluat

Probe Nr.	15-131115-01		
Bezeichnung	FB 12		
Eluat	09.09.15		

Sonstige Untersuchungen

Probe Nr.	15-131115-01		
Bezeichnung	FB 12		
Farbe	OS	grau	
Geruch	OS	modrig	
Aussehen	OS	Beton	
Farbe	W/E	farblos	
Trübung	W/E	klar	
Geruch	W/E	geruchlos	

Prüfbericht Nr.	CMU15-015465-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	25.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
 Farbe, Aussehen, Geruch
 Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
 Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 Trübung, Farbe, Geruch
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Leitfähigkeit, elektrisch
 Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
 Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
 Phenol-Index in Wasser/Eluat
 Eluierbarkeit mit Wasser (Trogeluat)

DIN EN 14346^A
 WES 088
 DIN 38414 S17^A
 DIN EN 14039^A
 DIN 38414 S23^A
 WES 090
 DIN 38404-5^A
 DIN EN 27888^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 ISO 11885^A
 DIN EN ISO 12846^A
 DIN EN ISO 14402^A
 LAGA EW 98 T^A

OS
 TS
 W/E

Originalsubstanz
 Trockensubstanz
 Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München



Thorsten Schröder
 Dipl.-Ing. (FH) Umweltsicherung
 Sachverständiger Umwelt

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-015466-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	25.09.2015
Probe Nr.	15-131115-02				
Eingangsdatum	18.09.2015				
Bezeichnung	FB 13				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	18.09.2015				
Untersuchungsende	24.09.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-131115-02		
Bezeichnung	FB 13		
Trockenrückstand	Gew%	OS	100

Summenparameter

Probe Nr.	15-131115-02		
Bezeichnung	FB 13		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	TS	<10

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131115-02		
Bezeichnung	FB 13		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02

Prüfbericht Nr.	CMU15-015466-1		Auftrag Nr.	CMU-04736-15		Datum	25.09.2015
Probe Nr.				15-131115-02			
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02				
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/				

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131115-02						
Bezeichnung	FB 13						
pH-Wert		W/E	11,3				
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	402				

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	15-131115-02						
Bezeichnung	FB 13						
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	2				
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	<1				

Elemente

Probe Nr.	15-131115-02						
Bezeichnung	FB 13						
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5				
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<3				
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5				
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3				
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<3				
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<3				
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2				
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5				

Prüfbericht Nr. **CMU15-015466-1** Auftrag Nr. **CMU-04736-15** Datum **25.09.2015**
Summenparameter

Probe Nr.	15-131115-02		
Bezeichnung	FB 13		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	WE	<10

Im Trogeluat

Probe Nr.	15-131115-02		
Bezeichnung	FB 13		
Eluat	09.09.15		

Sonstige Untersuchungen

Probe Nr.	15-131115-02		
Bezeichnung	FB 13		
Farbe	OS	grau	
Geruch	OS	modrig	
Aussehen	OS	Beton	
Farbe	WE	farblos	
Trübung	WE	klar	
Geruch	WE	geruchlos	

Anlage 3.4

Laborberichte Rampen (Beton)

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-015468-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	25.09.2015
Probe Nr.	15-131115-04				
Eingangsdatum	18.09.2015				
Bezeichnung	MP Rampe nördl. Geb. 7				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	18.09.2015				
Untersuchungsende	24.09.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-131115-04		
Bezeichnung	MP Rampe nördl. Geb. 7		
Trockenrückstand	Gew%	OS	100

Summenparameter

Probe Nr.	15-131115-04		
Bezeichnung	MP Rampe nördl. Geb. 7		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	TS	790

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131115-04		
Bezeichnung	MP Rampe nördl. Geb. 7		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02

Prüfbericht Nr.	CMU15-015468-1		Auftrag Nr.	CMU-04736-15		Datum	25.09.2015
Probe Nr.						15-131115-04	
Phenanthren	mg/kg	TS	0,05				
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,05				

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131115-04						
Bezeichnung	MP Rampe nördl. Geb. 7						
pH-Wert		W/E	10,4				
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	117				

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	15-131115-04						
Bezeichnung	MP Rampe nördl. Geb. 7						
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1				
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	4				

Elemente

Probe Nr.	15-131115-04						
Bezeichnung	MP Rampe nördl. Geb. 7						
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5				
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<3				
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5				
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3				
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<3				
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<3				
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2				
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5				

Prüfbericht Nr. **CMU15-015468-1** Auftrag Nr. **CMU-04736-15** Datum **25.09.2015**
Summenparameter

Probe Nr.	15-131115-04	
Bezeichnung	MP Rampe nördl. Geb. 7	
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E
	<10	

Im Trogeluat

Probe Nr.	15-131115-04	
Bezeichnung	MP Rampe nördl. Geb. 7	
Eluat	09.09.15	

Sonstige Untersuchungen

Probe Nr.	15-131115-04	
Bezeichnung	MP Rampe nördl. Geb. 7	
Farbe	OS	graubraun
Geruch	OS	modrig
Aussehen	OS	Beton
Farbe	W/E	farblos
Trübung	W/E	klar
Geruch	W/E	geruchlos

Prüfbericht Nr.	CMU15-015468-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	25.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
 Farbe, Aussehen, Geruch
 Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
 Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 Trübung, Farbe, Geruch
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Leitfähigkeit, elektrisch
 Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
 Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
 Phenol-Index in Wasser/Eluat
 Eluierbarkeit mit Wasser (Trogeluat)

DIN EN 14346^A
 WES 088
 DIN 38414 S17^A
 DIN EN 14039^A
 DIN 38414 S23^A
 WES 090
 DIN 38404-5^A
 DIN EN 27868^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 ISO 11885^A
 DIN EN ISO 12846^A
 DIN EN ISO 14402^A
 LAGA EW 98 T^A

OS
 TS
 W/E

Originalsubstanz
 Trockensubstanz
 Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik München



Thorsten Schröder
 Dipl.-Ing. (FH) Umweltsicherung
 Sachverständiger Umwelt

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-015467-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	25.09.2015
Probe Nr.	15-131115-03				
Eingangsdatum	18.09.2015				
Bezeichnung	MP Rampe KVF 8				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	18.09.2015				
Untersuchungsende	24.09.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-131115-03		
Bezeichnung	MP Rampe KVF 8		
Trockenrückstand	Gew%	OS	100

Summenparameter

Probe Nr.	15-131115-03		
Bezeichnung	MP Rampe KVF 8		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	TS	10

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131115-03		
Bezeichnung	MP Rampe KVF 8		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02

Prüfbericht Nr.	CMU15-015467-1		Auftrag Nr.	CMU-04736-15		Datum	25.09.2015
Probe Nr.						15-131115-03	
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02				
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02				
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-				

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	15-131115-03						
Bezeichnung	MP Rampe KVF 8						
pH-Wert		W/E	10,9				
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	173				

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	15-131115-03						
Bezeichnung	MP Rampe KVF 8						
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	2				
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	<1				

Elemente

Probe Nr.	15-131115-03						
Bezeichnung	MP Rampe KVF 8						
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5				
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<3				
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5				
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3				
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<3				
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<3				
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2				
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5				

Prüfbericht Nr. **CMU15-015467-1** Auftrag Nr. **CMU-04736-15** Datum **25.09.2015**
Summenparameter

Probe Nr.	15-131115-03		
Bezeichnung	MP Rampe KVF 8		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10

Im Trogeluat

Probe Nr.	15-131115-03		
Bezeichnung	MP Rampe KVF 8		
Eluat	09.09.15		

Sonstige Untersuchungen

Probe Nr.	15-131115-03		
Bezeichnung	MP Rampe KVF 8		
Farbe	OS	grau	
Geruch	OS	modrig	
Aussehen	OS	Beton	
Farbe	W/E	farblos	
Trübung	W/E	klar	
Geruch	W/E	geruchlos	

Anlage 3.5

Laborberichte Fugen

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

 Dr. Zerbes Umwelttechnik
 Herr Dr. Zerbes
 Indersdorfer Straße 26
 85238 Petershausen

Geschäftsfeld: Umwelt

 Ansprechpartner: T. Schröder
 Durchwahl: +49 89 829969 17
 Fax: +49 89 829969 22
 E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Neuer Technischer Bereich Regensburg 15.116.52

Prüfbericht Nr.	CMU15-014748-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	15.09.2015
Probe Nr.	15-131131-01				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	F 1				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	14.09.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-131131-01		
Bezeichnung	F 1		
Trockensubstanz	Gew%	OS	100

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131131-01		
Bezeichnung	F 1		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,2
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS	<0,2
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS	<0,2
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<2
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,2
Fluoren	mg/kg	TS	<0,2
Phenanthren	mg/kg	TS	0,22
Anthracen	mg/kg	TS	<0,2
Fluoranthren	mg/kg	TS	5,5

Prüfbericht Nr.	CMU15-014748-1		Auftrag Nr.	CMU-04736-15		Datum	15.09.2015
Probe Nr.						15-131131-01	
Pyren	mg/kg	TS	7,4				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	1,4				
Chrysen	mg/kg	TS	2,6				
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	7				
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	1,9				
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	10				
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,94				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	7,2				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	5,2				
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	49,4				
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS	49,4				
Summe Naphthaline	mg/kg	TS	-/-				

Prüfbericht Nr.	CMU15-014748-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	15.09.2015
Probe Nr.	15-131131-02				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	F 2				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	14.09.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-131131-02		
Bezeichnung	F 2		
Trockensubstanz	Gew%	OS	100

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	15-131131-02		
Bezeichnung	F 2		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,6
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,6
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,6
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,6
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,6
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,6
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,6
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131131-02		
Bezeichnung	F 2		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS	<0,06
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,6
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,21
Anthracen	mg/kg	TS	0,08
Fluoranthren	mg/kg	TS	2,8
Pyren	mg/kg	TS	1,6
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06

Prüfbericht Nr.	CMU15-014748-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	15.09.2015
Probe Nr.				15-131131-02	
Chrysen	mg/kg	TS		0,34	
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS		0,67	
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS		<0,06	
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS		<0,06	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS		<0,06	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS		0,67	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS		0,42	
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS		6,79	
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS		6,79	
Summe Naphthaline	mg/kg	TS		-/-	

Prüfbericht Nr.	CMU15-014748-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	15.09.2015
Probe Nr.	15-131131-03				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	F 3				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	14.09.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-131131-03		
Bezeichnung	F 3		
Trockensubstanz	Gew%	OS	100

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131131-03		
Bezeichnung	F 3		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,2
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS	<0,2
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS	<0,2
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<2
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,2
Fluoren	mg/kg	TS	<0,2
Phenanthren	mg/kg	TS	11
Anthracen	mg/kg	TS	1,6
Fluoranthren	mg/kg	TS	31
Pyren	mg/kg	TS	24
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	6,8
Chrysen	mg/kg	TS	17
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	4,8
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,2
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,2
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	2,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	2,6
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	101
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS	101
Summe Naphthaline	mg/kg	TS	-/-

Prüfbericht Nr.	CMU15-014748-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	15.09.2015
Probe Nr.	15-131131-04				
Eingangsdatum	09.09.2015				
Bezeichnung	F 4				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.09.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1xBeutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	09.09.2015				
Untersuchungsende	14.09.2015				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-131131-04		
Bezeichnung	F 4		
Trockensubstanz	Gew%	OS	100

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	15-131131-04		
Bezeichnung	F 4		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,09
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,09
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,09
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,09
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,09
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,09
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,09
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131131-04		
Bezeichnung	F 4		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,1
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS	<0,1
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS	<0,1
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<1
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,1
Fluoren	mg/kg	TS	<0,1
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,1
Anthracen	mg/kg	TS	<0,1
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,1
Pyren	mg/kg	TS	<0,1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,1

Prüfbericht Nr. **CMU15-014748-1** Auftrag Nr. **CMU-04736-15** Datum **15.09.2015**

Probe Nr.	15-131131-05
Eingangsdatum	09.09.2015
Bezeichnung	F 5
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme	07.09.2015
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1xBeutel
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	09.09.2015
Untersuchungsende	14.09.2015

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-131131-05
Bezeichnung	F 5
Trockensubstanz	Gew% OS 100

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	15-131131-05
Bezeichnung	F 5
PCB Nr. 28	mg/kg TS <0,5
PCB Nr. 52	mg/kg TS <0,5
PCB Nr. 101	mg/kg TS <0,5
PCB Nr. 118	mg/kg TS <0,5
PCB Nr. 138	mg/kg TS <0,5
PCB Nr. 153	mg/kg TS <0,5
PCB Nr. 180	mg/kg TS <0,5
Summe der 7 PCB	mg/kg TS -/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-131131-05
Bezeichnung	F 5
Naphthalin	mg/kg TS <0,2
1-Methylnaphthalin	mg/kg TS <0,2
2-Methylnaphthalin	mg/kg TS <0,2
Acenaphthylen	mg/kg TS <2
Acenaphthen	mg/kg TS 0,4
Fluoren	mg/kg TS 1,7
Phenanthren	mg/kg TS 31
Anthracen	mg/kg TS 24
Fluoranthren	mg/kg TS 33
Pyren	mg/kg TS 25
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS 6,2

Prüfbericht Nr.	CMU15-014748-1	Auftrag Nr.	CMU-04736-15	Datum	15.09.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)

OS
TS

ISO 11465^A
LUA Merkblatt Nr. 1^A
ISO 10382^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik Walldorf



Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. (FH) Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt

Anlage 4

Probenahmeprotokolle



 Boden

☐ **RC-Material / Bauschutt**

☐ Sonstiges (ggf, Erläuterung

QM-Formulare



Felduntersuchungen, Probenahmeprotokoll

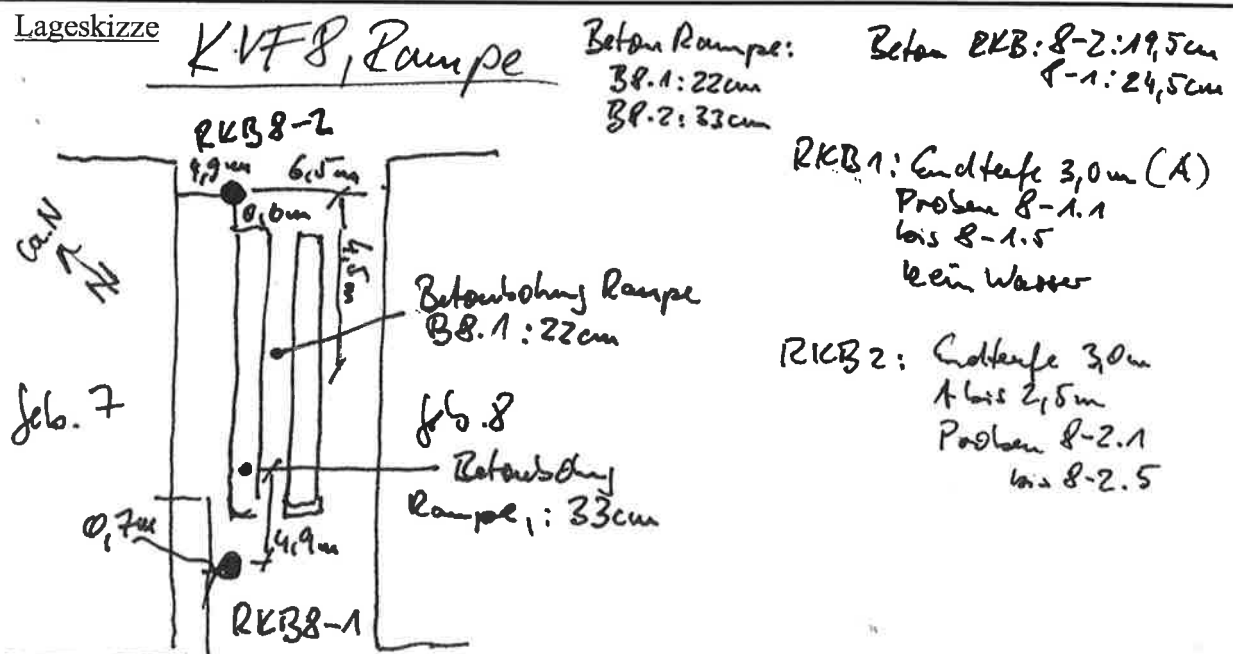
☒ Boden

☐ RC-Material / Bauschutt

☐ Sonstiges (ggf, Erläuterung

Projekt <i>Neuer Technischer Bereich der ehem. Prinz-Leopold-Kas.</i>	Projekt-Nr. <i>15.11652</i>
Ort <i>Regensburg</i>	Datum <i>17.11.2015</i>
Flurnummer/Straße <i>2359 gem. P., Zeissstraße 13</i>	Wetter <i>sonnig leicht bed.</i>
durchgeführt durch <i>Dr. D. Zerbes</i>	Munitionsbergung ☐ ja ☒ nein
Höhe, lt. top. Karte ca. <i>333 - 335 m NN</i>	Relief <i>± eben</i>
Rechtswert, lt. top. Karte ca. <i>4509488</i>	Flächennutzung <i>ehem. Kaserne</i>
Hochwert, lt. top. Karte ca. <i>5430148</i>	frühere Nutzung <i>- 11 -</i>
nächster Vorfluter... <i>Donaum</i> Richtung... <i>N</i>	Entfernung ca. <i>1,5 km</i> Grundwasser ca. <i>4,4 m</i> unter GOK
Geologie <i>A + Quarz</i>	
Entnahmegesetz ☒ Handschaufel ☐ sonstiges	
Reinigung des Entnahmegesetzes ☐ nein ☒ ja, mit: ☒ Aceton ☐ Wasser ☒ Trocken	
☒ Kleinbohrung / Rammsondierung <i>60/80</i> mm ☐ Bohrung mm ☐ Schurf ☐ sonstiges	
Probentransport ☐ Raumtemperatur ☒ gekühlt ca. <i>5 °C</i> (Kühlbox)	
Anzahl der Proben <i>10</i> Gläser Dosen Eimer sonstige Proben <i>4x Betonbohrer</i>	

Lageskizze





Felduntersuchungen, Probenahmeprotokoll

☐ Boden

☐ RC-Material / Bauschutt

☒ Sonstiges (ggf, Erläuterung *Fahrbahn-Kerne*)

Projekt <i>Neuer Technischer Bereich der ehem. Prinz-Leopold-Kas.</i>	Projekt-Nr. <i>15.11652</i>
Ort <i>Regensburg</i>	Datum <i>02.09.2015</i>
Flurnummer/Straße <i>2359 gem. P., Zeisstraße 13</i>	Wetter <i>sonnig leicht bed.</i>
durchgeführt durch <i>Dr. D. Zerbes</i>	Munitionsbergung ☐ ja ☒ nein
Höhe, lt. top. Karte ca. <i>333 - 335 m NN</i>	Relief <i>± eben</i>
Rechtswert, lt. top. Karte ca. <i>4509732 (Mitte St.)</i>	Flächennutzung <i>ehem. Kasernen</i>
Hochwert, lt. top. Karte ca. <i>5430070 (Mitte St.)</i>	frühere Nutzung <i>-</i>
nächster Vorfluter... <i>Donaum</i> Richtung... <i>N</i>	Entfernung ca. <i>1,5 km</i> Grundwasser ca. <i>4 m</i> unter GOK
Geologie <i>A + Quarz</i>	
Entnahmegesetz ☐ Handschaufel ☐ sonstiges	
Reinigung des Entnahmegesetzes ☐ nein ☐ ja, mit: ☐ Aceton ☐ Wasser ☐ Trocken	
☐ Kleinbohrung / Rammsondierung mm ☒ Bohrung <i>100</i> mm ☐ Schurf ☐ sonstiges	
Probentransport ☒ Raumtemperatur ☐ gekühlt ca. °C (Kühlbox)	
Anzahl der Proben	Gläser Dosen Eimer sonstige Proben <i>4 x SD-Kern 1 x Beton Kern</i>
<u>Lageskizze</u>	



Felduntersuchungen, Probenahmeprotokoll

☐ Boden

☐ RC-Material / Bauschutt

☒ Sonstiges (ggf, Erläuterung ... *Fahrbahn - Bohrkerne* ...)

Projekt <i>Neuer Technischer Bereich der ehem. Prinz-Leopold-Kas.</i>	Projekt-Nr. <i>15.11652</i>
Ort <i>Regensburg</i>	Datum <i>07.09.2015</i>
Flurnummer/Straße <i>2359 gem. P., Zeissstraße 13</i>	Wetter <i>sonnig leicht bed.</i>
durchgeführt durch <i>Dr. D. Zerbes</i>	Munitionsbergung ☐ ja ☒ nein
Höhe, lt. top. Karte ca. <i>333 - 335 m NN</i>	Relief <i>± eben</i>
Rechtswert, lt. top. Karte ca. <i>4509732 (Mitte St.)</i>	Flächennutzung <i>ehem. Kaserne</i>
Hochwert, lt. top. Karte ca. <i>5430070 (Mitte St.)</i>	frühere Nutzung <i>-/-</i>
nächster Vorfluter... <i>Donaum</i> Richtung... <i>N</i>	Entfernung ca. <i>1,5 km</i> Grundwasser ca. <i>4 m</i> unter GOK
Geologie <i>A + Quarz</i>	
Entnahmegesetz ☐ Handschaufel ☐ sonstiges	
Reinigung des Entnahmegesetzes ☐ nein ☐ ja, mit: ☐ Aceton ☐ Wasser ☐ Trocken	
☐ Kleinbohrung / Rammsondierung mm ☐ Bohrung <i>100</i> mm ☐ Schurf ☐ sonstiges	
Probentransport ☒ Raumtemperatur ☐ gekühlt ca. °C (Kühlbox)	
Anzahl der Proben	Gläser Dosen Eimer sonstige Proben <i>6 x SD-Kern</i>
Lageskizze	



Felduntersuchungen, Probenahmeprotokoll

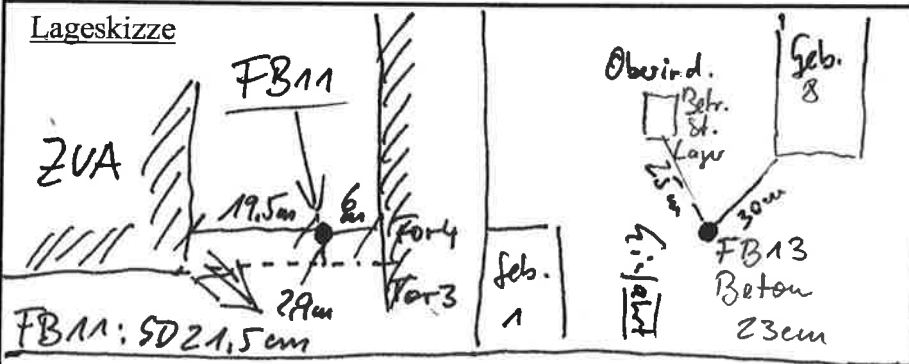
☐ Boden

☐ RC-Material / Bauschutt

☒ Sonstiges (ggf, Erläuterung *Fahrbahn - Bohrkern*...)

Projekt <i>Neuer Technischer Bereich der ehem. Prinz-Leopold-Kas.</i>	Projekt-Nr. <i>15.11652</i>
Ort <i>Regensburg</i>	Datum <i>07.09.2015</i>
Flurnummer/Straße <i>2359 gem. P., Zeissstraße 13</i>	Wetter <i>sonnig leicht bed.</i>
durchgeführt durch <i>Dr. D. Zerbes</i>	Munitionsbergung ☐ ja ☒ nein
Höhe, lt. top. Karte ca. <i>333 - 335 m NN</i>	Relief <i>± eben</i>
Rechtswert, lt. top. Karte ca. <i>4509732 (Mitte St.)</i>	Flächennutzung <i>ehem. Kaserne</i>
Hochwert, lt. top. Karte ca. <i>5430070 (Mitte St.)</i>	frühere Nutzung <i>- " -</i>
nächster Vorfluter <i>Donaum</i> Richtung <i>N</i>	Entfernung ca. <i>1,5 km</i> Grundwasser ca. <i>1,5 m</i> unter GOK
Geologie <i>A + Quarz</i>	
Entnahmegerät ☒ Handschaufel ☐ sonstiges	
Reinigung des Entnahmegerätes ☐ nein ☐ ja, mit: ☐ Aceton ☐ Wasser ☐ Trocken	
☐ Kleinbohrung / Rammsondierung mm ☒ Bohrung <i>100</i> mm ☐ Schurf ☐ sonstiges	
Proben transport ☒ Raumtemperatur ☐ gekühlt ca. °C (Kühlbox)	
Anzahl der Proben	Gläser Dosen Eimer sonstige Proben <i>1x Betonkern 1x SD-Kern</i>

Lageskizze

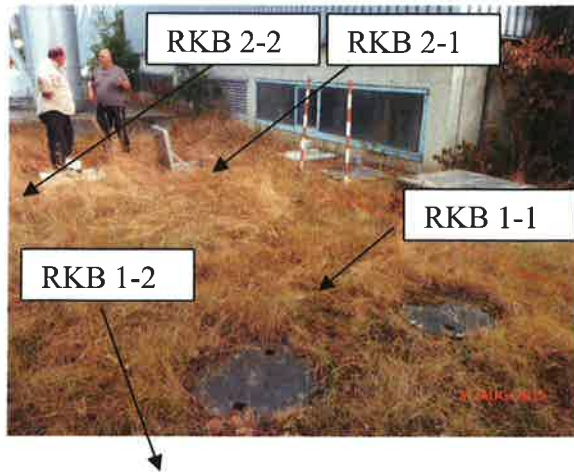


Anlage 5

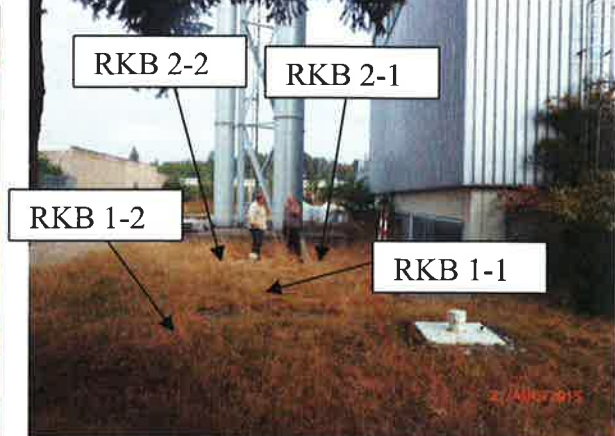
Fotodokumentation

Anlage 5.1

KVF 1, Abscheider / Schlammfang, hinten ZVS



KVF 2, Abkühlgrube Wasser Heizkreislauf



Detail zu KVF 2



KVF 8, Rampe, Blick nach NE



KVF 8, Rampe, Blick nach NE



Anlage 5.2

FB 1, Blick nach NW, links Geb. 2



FB 2, Blick nach NW, links Geb. 2,
im Hintergrund FB 3



FB 4, Blick nach SW, links Geb. 1



FB 5 (rechts), FB 6, Blick nach NE, rechts Geb. 1



FB 7 im Hintergrund, Blick nach NW



FB 8 (rechts), FB 9 (links), Blick nach NE



Anlage 5.3

FB 10, Blick nach SE, links Geb. 2



FB 12 (rechts), Blick nach SW Richtung Geb. 4



FB 13, Blick nach NW, rechts Geb. 8



Fugen

F 1, Blick nach SW, rechts Geb. 9



F 1, Detail



Anlage 5.4

F 2, Blick nach NW, rechts Geb. 8



F 2, Detail



F 3, ehem. Unterstellhalle, Blick nach W



F 3, Detail



F 4, Blick nach NW



F 4, Detail





Anlage 5.5

F 5, ehem. Unterstellhalle Geb. 11, Blick nach SW, rechts Geb. 8



F 5, Detail



Bereich F 5, Detail





Anlage 5.6

FB 1



FB 2



FB 3



FB 4





Anlage 5.7

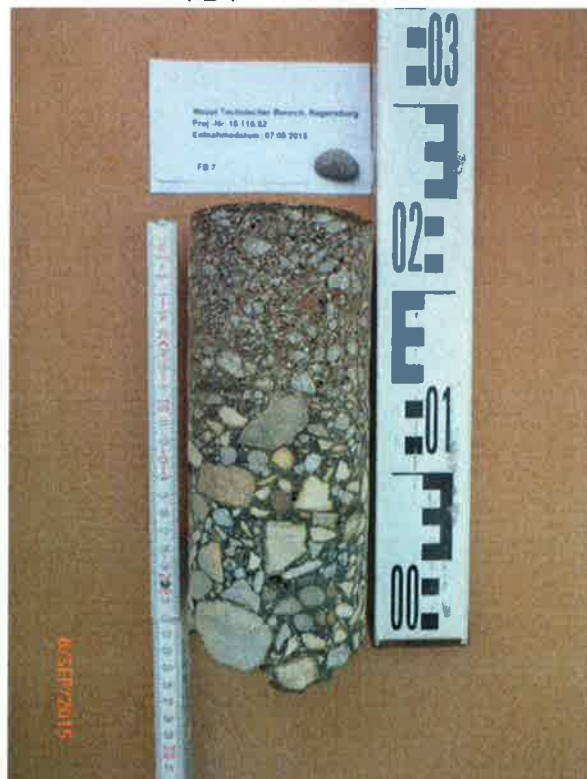
FB 5



FB 6



FB 7



FB 8





Anlage 5.8

FB 9



FB 10



FB 11



FB 12





Anlage 5.9

FB 13



Anlage 6

Daten der Vermessung (Aufschlusstellen KVF)

Vermessung NTB Regensburg**Dipl.-Ing. R. Meier**

Punkt-Name	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Objektart Attribute...	Bezeichnung / Ansatzpunkt
2000	4509488.0960	5430148.9200	333.75700	rkb8-1	RKB 8-1
2001	4509504.2500	5430158.5510	333.86400	rkb8-2	RKB 8-2
2005	4509374.8480	5429954.5310	333.71900	rkb1-1	RKB 1-1
2007	4509376.5420	5429956.9360	334.72900	rkb1-2	RKB 1-2
2008	4509378.1647	5429954.2984	333.72600	rkb2-1	RKB 2-1
2013	4509378.0280	5429951.5390	333.74100	rkb2-2	RKB 2-2

**Dr. Zerbes Umwelttechnik**Altlasten • Sanierung • Hydrogeologie
Geotechnik • Geothermie • FelsmechanikIndersdorfer Str. 26
85238 Petershausen
Tel.: 08137 - 997 60 80
Fax: 08137 - 997 60 81
Mobil: 0171 - 8 69 50 25
info@zerbes-umwelt.de
www.zerbes-umwelt.de

Dr. Zerbes Umwelttechnik, Indersdorfer Str. 26, 85238 Petershausen

Staatliches Bauamt Regensburg

Bajuwarenstraße 2d

93053 Regensburg

**BUNDESWEHRLIEGENSCHAFTEN AM STANDORT REGENSBURG
ALTLASTENUNTERSUCHUNG PHASE IIa AH BOGWS**ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN AN KONTAMINATIONSVERDACHTS-
FLÄCHEN GEM. HE NR. 08.82.270 V. 25.05.2009 SOWIE UNTERSUCHUNGEN
AN BAUSUBSTANZ (FAHRBAHNEN, FUGEN, RAMPEN)

Name der Liegenschaft	Neuer Technischer Bereich der ehemaligen Prinz-Leopold-Kaserne Regensburg
Liegenschaft	40120
Baumaßnahme/MNR	40120 C 0001
Auftraggeber	Staatliches Bauamt Regensburg, Bajuwarenstr. 2d, 93053 Regensburg,
Auftragnehmer	Dr. Zerbes Umwelttechnik, Indersdorfer Str. 26, 85238 Petershausen
Auftrag vom	19.06.2015
Bericht Nr.	15.116.52
Berichtsverfasser	Dr. Dieter Zerbes, Sachverständiger nach § 18 BBodSchG, SG 1 und 2
Datum	04.03.2016
Nummer des Exemplars	Nr. 1 von 5

Dieser Bericht umfasst 41 Seiten und 6 Anlagen.

X:\Projekte\2015\15.116.52 NTB, Phase IIa\15.116.52 Phase IIa, NTB Regensburg, Ergänzende Untersuchungen.doc



INHALTSÜBERSICHT

	Seite
AUFTRAG, ANLASS	4
1.1 Auftraggeber	4
1.2 Auftragnehmer	4
1.3 Beauftragter Leistungsrahmen	4
1.4 Subunternehmer	6
1.5 Zeichenerklärung	6
1.6 Kurzcharakteristik der Liegenschaft (Lage, Fläche)	7
1.7 Vorhandene Unterlagen und Berichte	7
1.8 Abriss der historischen Entwicklung, Nutzung der Liegenschaft	7
1.9 Umgebungsnutzung	8
2 STANDORTSITUATION	8
2.1 Geographie und Morphologie	8
2.2 Geologie	9
2.3 Hydrogeologie	10
2.4 Biologie	11
3 UNTERSUCHUNGSKONZEPT / ZIEL DER UNTERSUCHUNGEN	12
4 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	13
4.1 Felduntersuchungen / Probennahme Boden zu den KVF	13
4.2 Felduntersuchungen / Probennahme Fahrbahnen	14
4.3 Felduntersuchungen / Probennahme Beton der Abschmierrampen	14
4.4 Felduntersuchungen / Probennahme Fugenmassen in Fahrbahnen	15
4.5 Überblick über die durchgeführte Analytik, KVF 1	15
4.6 Überblick über die durchgeführte Analytik, KVF 2	16
4.7 Überblick über die durchgeführte Analytik, KVF 8	16
4.8 Überblick über die durchgeführte Analytik, Fahrbahnen aus Schwarzdecke	17
4.9 Überblick über die durchgeführte Analytik, Fahrbahnen aus Beton	18
4.10 Überblick über die durchgeführte Analytik, Beton Abschmierrampen	18
4.11 Überblick über die durchgeführte Analytik, Fugenmassen	19
4.12 Vermessung und Höhennivellement	19
5 ERGEBNISSE DER FELDUNTERSUCHUNGEN ZU DEN KVF	19
5.1 Aufbau des Untergrundes	19



5.2	Angetroffene Grundwasserverhältnisse	20
6	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER LABORANALYTIK	20
6.1	KVF 1, Benzin-/ Ölabscheider	20
6.2	KVF 2, Kühlgrube Wasser des Heizkreislaufes	21
6.3	KVF 8, Abschmierrampe	21
6.4	Fahrbahnen aus Schwarzdecken	22
6.5	Betonfahrbahn	23
6.6	Beton der Abschmierrampen	24
6.7	Fugenmassen in den Fahrbahnen	24
7	BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	25
7.1	KVF	25
7.1.1	Bewertungsgrundlagen	25
7.1.2	Bewertung zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser	25
7.1.2.1	Erläuterung zum sog. „Ort der Beurteilung“	25
7.1.2.2	Stoffkonzentration am Ort der Probennahme (OdP)	26
7.1.2.3	Transportprognose	27
7.1.2.4	Sickerwasserprognose für den Ort der Beurteilung (OdB)	27
7.1.2.5	Ergebnis (Boden-Grundwasser)	27
7.2	Fahrbahnen (Schwarzdecke)	28
7.2.1	Bewertungsgrundlagen	28
7.2.2	Bewertung	29
7.3	Fahrbahn (Beton)	30
7.3.1	Bewertungsgrundlagen	30
7.3.2	Bewertung	31
7.4	Beton der Abschmierrampen	31
7.4.1	Bewertungsgrundlagen	31
7.4.2	Bewertung	31
7.5	Bewertung zu Fugenmassen in den Fahrbahnen	32
8	EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE VORGEHENSWEISE	33
8.1	KVF 1, 2 und 8	33
8.2	Fahrbahnen (Schwarzdecke)	33
8.3	Beton (Fahrbahnen und Abschmierrampen)	34
8.4	Fugenmassen in den Fahrbahnen	34
9	ZUSAMMENFASSUNG	35
10	LITERATURVERZEICHNIS	39
11	VERZEICHNIS DER ANLAGEN	41



AUFTRAG, ANLASS

1.1 Auftraggeber

Staatliches Bauamt Regensburg,
Bajuwarenstr. 2d, 93053 Regensburg,

1.2 Auftragnehmer

Dr. Zerbes Umwelttechnik
Indersdorfer Str. 26
85238 Petershausen

Projektleiter und Berichtverfasser:

Dipl.-Geol. Dr. Dieter Zerbes
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG, SG 1 und 2

Tel. 08137-9976080

Fax 08137-9976081

eMail: info@zerbes-umwelt.de

1.3 Beauftragter Leistungsrahmen

Altlastenuntersuchung Phase IIa; Leistungen zur Erkundung und Bewertung der Kontaminationsverdachtsflächen KVF 1 (Benzin-/ Ölabscheider), KVF 2 (Abkühlgrube Wasser Heizkreislauf) und KVF 8 (Abschmierrampe) gemäß HE vom 25.05.2009 mit Bezug zum vorliegend relevanten Wirkungspfad Boden-Gewässer nach BBodSchG (Orientierende Untersuchung gemäß § 9 BBodSchG sowie § 2 (3) und § 3 (3) BBodSchV), sowie Leistungen zur stichprobenartigen Erkundung und Bewertung von Gebäudesubstanz (Fahrbahnen aus Beton und Schwarzdecke, Fugenmassen in Fahrbahnen) nach abfallrechtlichen Kriterien im Hinblick auf den eventuell rückzubauenden Gebäudebestand im Zuge der Aufgabe und Vermarktung der Liegenschaft mit Bezug zu einer eventuellen Schadstoffbelastung der Bauteile im Rahmen der Phase IIa.

Die Beauftragung bezog sich auf das Angebot der Dr. Zerbes Umwelttechnik vom 24.04.2015 und umfasste nach entsprechender vorausgegangener Abstimmung mit dem StBA Regensburg folgende konkreten Leistungen:

- Untersuchung verschiedener Typen/Bereiche der Fahrbahnen aus Schwarzdecke in ca. 10 stichprobenartigen Aufschlusspunkten (Kernbohrungen) sowie ggf. Untersuchung der Bohr-



kerne in unterschiedlichen Tiefenlagen (bei unterscheidbarer Schichtung des Fahrbahnaufbaus) und Bewertung nach den Kriterien der (RuVA-StB 01) [15].

- Stichprobeartige Untersuchung und Bewertung von Betonfahrbahn nach den Kriterien der ZTV wwG-StB By 05 [18] und des Leitfadens „Anforderung an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken“ [19].
- Untersuchung von 5 Proben von Fugenmassen im Fahrbahnbereich, z.B. zwischen Beton-Fahrbahnteilen, auf typische Kontaminanten (PAK und/oder PCB).
- Untersuchung des Betons der beiden auf dem Standort vorhandenen Abschmierrampen (Mischprobe aus jeweils 2 Betonbohrungen und Untersuchung der Mischprobe nach den Kriterien der ZTVwwG zur stichprobenartigen Prüfung der Wiederverwertbarkeit als RC-Material).
- Untersuchung der KVF 1 (Benzin-/ Ölabscheider) und KVF 2 (Abkühlgrube Wasser Heizkreislauf) gemäß HE vom 25.05.2009), Bericht der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 08.82.271, die im Zuge erster erfolgter Arbeiten zur Phase II a noch nicht untersucht wurden, sowie Untersuchung der KVF 8 (Abschmierrampe zwischen Gebäude 7 und 8), die bisher ebenfalls noch nicht untersucht wurde.
- Ursprünglich waren zur vorliegenden Beauftragung auch die Herstellung von Baggerschürfen im Bereich der Fernwärmeleitungen und die Entnahme von Proben der Dämmung und Ummantelung verschiedener Stränge/Dimensionen vorgesehen. Nachdem jedoch auf den benachbarten Standorten (ehem. Pionierkaserne, ehem. Prinz-Leopold-Kaserne) eine Ausweisung von Asylantenunterkünften erfolgte, die ggf. noch erweitert wird, und die Fernwärmeleitungen für den weiteren Betrieb dort benötigt werden, wurde das Risiko einer Beschädigung im Vergleich zum derzeitigen Erkenntnisgewinn als nicht vertretbar erachtet. Daher wurde der entsprechende Anteil der Beauftragung seitens des AG gestrichen.

Im Zuge von Felduntersuchungen auf dem nachbarlichen Standort der Pionierkaserne konnten zudem bei Instandhaltungsarbeiten an den Fernwärmeleitungen Proben der Dämmung und Ummantelung gewonnen werden, die möglicherweise analog auf das gesamte Netz der Fernwärmeleitungen übertragen werden können. Auf den genannten Bericht der Dr. Zerbes Umwelttechnik Nr. 15.115.52 vom 04.03.2016 wird daher verwiesen.

- Eine Untersuchung von KVF unter Gebäuden gemäß dem HE-Bericht Nr. 08.82.271 vom 25.05.2009 war ausdrücklich nicht Bestandteil der vorliegenden Beauftragung.



1.4 Subunternehmer

Im Zuge der Projektbearbeitung wurden von folgenden Subunternehmern Leistungen erbracht:

Subunternehmer	Art / Umfang der erbrachten Leistung	
HRS Ingenieur- und Rohrleitungsbau GmbH Am Sportpark 2, 82008 Unterhaching	Kampfmittelfreigabe	Tel. 0 89 / 66 59 97 – 0 Fax 0 89 / 66 59 97 - 25
Weßling GmbH Forstenrieder Str.8-14, 82061 Neuried	Laboranalytik	Tel. 0 89 / 82 99 69 – 0 Fax 0 89 / 82 99 69 – 22
Fa. Ralf Ulmer GmbH Nürnberger Str. 11, 93155 Hemau	Kernbohrungen Fahrbahn (Beton und Schwarzdecke)	Tel. 0 94 91 / 5 50 Fax 0 94 +1 / 31 69
Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Roland Meier Augustenstraße 58, 93133 Burglengenfeld	Vermessung	Tel. 0 94 71 / 51 80 27 Fax 0 89 / 14 88 26 39 78

1.5 Zeichenerklärung

Zeichenerklärung:

KF: Kontaminierte Fläche
KVF: Kontaminationsverdachtsfläche
RKB (oder RKS): Rammkernbohrung (Kleinbohrung DN 50 bis 80)
BP: Bodenprobe
LAGA: Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
HE: Historische Erkundung
OU: Orientierende Untersuchung

MKW: Mineralölkohlenwasserstoffe
PAK: Summe der 16 Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA (=Environment Protection Agency)
PCB: Polychlorierte Biphenyle, Summe der 6 PCB nach Ballschmiter
EOX: Extrahierbare organisch gebundene Halogenide
KMF: Künstliche Mineralfasern
KI: Kanzerogenitäts-Index bei KMF

SM: Schwer- und Halbmetalle, Standardparameter wie nachfolgen angegeben:

As: Arsen
Pb: Blei
Cd: Cadmium
Cr: Chrom
Cu: Kupfer
Ni: Nickel
Hg: Quecksilber
Zn: Zink



1.6 Kurzcharakteristik der Liegenschaft (Lage, Fläche)

Liegenschaft:	40120 Ehemaliger Neuer Technischer Bereich der ehemaligen Prinz-Leopold-Kaserne
Anschrift:	Zeißstraße 13, 93053 Regensburg
Lage der Liegenschaft	Regensburg, gemäß Übersichtslageplan in Anlage 1.1
Größe der Liegenschaft	7,05 ha
Flur-Nr.	2359 Gemarkung Regensburg
Verkehrliche Anbindung	Straße: Autobahn A3 Nürnberg-Passau, Ausfahrt 100 R-Burgweinting, Landshuter Straße, Zeißstraße. Bahn: Die Entfernung zum Hauptbahnhof Regensburg beträgt ca. 2 km (Luftlinie). ÖPNV: Haltestelle Zeißstraße.

1.7 Vorhandene Unterlagen und Berichte

Vor Untersuchungsbeginn zum vorliegenden Bericht lagen folgende Untersuchungsberichte vor:

zur HE, Phase I: Bericht der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 08.82.271 vom 25.05.2009.

zur Phase IIa: Berichte der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 10.82.010-A (Außenflächen) und Nr. 10.82.010-G (Gebäudesubstanzuntersuchungen) vom 15.10.2010.

1.8 Abriss der historischen Entwicklung, Nutzung der Liegenschaft

Die Nutzung der Liegenschaft in ihrer historischen Entwicklung (ab dem II. Weltkrieg) wurde bereits im Bericht der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 08.82.271 (HE) vom 25.05.2009 dargestellt, auf den genannten Bericht wird verwiesen.

Die Liegenschaft Neuer Technischer Bereich (NTB) wurde nicht durchgehend im gesamten Zeitraum der vorliegenden Betrachtung ab dem Zweiten Weltkrieg als Kasernengelände genutzt. Die Hauptnutzung als Neuer Technischer Bereich erfolgte durch die Bundeswehr i.W. ab dem Errichtungszeitraum des aktuellen Gebäudebestandes ca. 1973/1974 und hielt etwa bis 2007 an, die im Neuen Technischen Bereich befindliche zentrale Heizungsanlage wurde jedoch bereits 1961 errichtet und 1998 renoviert. Von der zentralen Heizungsanlage (ZVA) wurden auch die benachbarten Standorte (ehem. Pionierkaserne, ehem. Prinz-Leopold-Kaserne und ehem. Standortspananlage)



mit Fernwärme versorgt. Eine Nutzung durch die Bundeswehr findet seit ca. 2007 nicht mehr statt, die Hallen sind z.T. vermietet.

Der derzeitige Gebäudebestand geht aus dem Plan in Anlage 1.3 hervor.

1.9 Umgebungsnutzung

(Siehe dazu bereits die in Kap. 1.7 angegebenen Berichte).

Im Einzelnen liegt westlich benachbart jenseits der Guerickestraße die ehemalige Pionierkaserne, und im Süden und Südosten jenseits der Zeißstraße die ehemalige Prinz-Leopold-Kaserne. An der Südostecke des NTB (Kreuzung Zeißstraße / Guerickestraße) dient ein kleiner Teilbereich als Betriebsgelände einer Baufirma (Fa. Schwarzmann). Im Nordwesten grenzt der NTB an die ehemalige Standort-Sportanlage der Kasernen. Nach Osten/Nordosten wird der NTB von den Bahnlinien der von Regensburg nach Süden und Südosten verlaufenden Gleise (Richtung Straubing-Passau und Landshut) begrenzt.

2 STANDORTSITUATION

2.1 Geographie und Morphologie

Einen Überblick über die geographische Lage des Standortes im südöstlichen Stadtbereich von Regensburg vermittelt die Pläne in den Anlagen 1.1 und 1.2. Die Lage der Gebäude geht aus dem Plan in Anlage 1.3 hervor.

Die verkehrliche Anbindung über Straßen erfolgt über die Autobahn A3 Nürnberg-Passau, Ausfahrt 100 Regensburg-Burgweinting, dann weiter über die Landshuter Straße (B 15) nach Nordwesten, sowie über die Daimlerstraße. Die Entfernung zum Hauptbahnhof Regensburg beträgt ca. 2 km (Luftlinie). Im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) des Regensburger Verkehrsverbundes (RVV) ist der Standort über die Bus-Haltestelle Zeißstraße erreichbar.

Entsprechend der Lage auf Talsedimenten der Donau weist das Gelände eine im Wesentlichen optisch eben erscheinende Morphologie auf. Die Geländehöhe liegt gemäß den Angaben der amtlichen topographischen Karte in der Größenordnung von 333 bis 335 mNN. Die Höhen an den Ansatzstellen der Kleinbohrungen zur Untersuchung der eingangs genannten KVF gehen aus den Schichtenprofilen in Anlage 2 hervor.



2.2 Geologie

(Siehe dazu auch die in Kap. 1.7 angegebenen Berichte).

Der Standort des NTB liegt im Verbreitungsgebiet von pleistozänen (quartären) Sedimenten der Donau, die auch von quartären Lössen und Lösslehmen überlagert sein können. Die ursprünglich anstehenden Sedimente werden in unterschiedlicher Mächtigkeit von Auffüllungen aus Bautätigkeiten überlagert, die in den oberen Bereichen die ursprünglichen Sedimente ersetzen.

Die quartären Sedimente selbst bestehen als Fluss-Sedimente im Allgemeinen aus einer Wechsellagerung von Kiesen, Sanden, Schluffen und Tonen, wobei allgemein Sande und Kiese überwiegen. Die einzelnen Schichten halten aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte weder in horizontaler noch in vertikaler Richtung weit aus, zwischen den einzelnen Schichten bestehen zum Teil kontinuierliche Übergänge. Entsprechend sind auch die Mächtigkeiten der einzelnen Lagen großen Schwankungen unterworfen.

Unter den Donausedimenten können generell Ablagerungen der tertiären Süddeutschen Molasse folgen. Hierbei handelt es sich im Allgemeinen ebenfalls um Tone, Sande, Kiese und Schluffe, die als Ablagerungen älterer Flusssysteme ebenfalls in gegenseitiger Wechsellagerung vorkommen und in der Mächtigkeit der einzelnen Schichtglieder großen Schwankungen unterworfen sein können. Das Tertiär ist jedoch nur noch in schleier- oder rinnenförmiger Verbreitung vorhanden (z.B. auch Rinnen des sog. Braunkohletertiärs, lokal in Regensburg über 40 m tief, mit steilem Rand zum Nebengestein, Tertiärrinne auf einem weiter westlich/nordwestlich gelegenen Grundstück der Fa. REWAG vorhanden, vgl. Angaben Institut Dr. Gauer, Bericht Nr. 25.06.1005 v. 16.05.2006, vgl. auch Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern, Blatt 9638 Regensburg, Beil. 6, Verbreitung der Tertiärrinnen) und kann daher auch vollständig fehlen. Gemäß den Bohrergebnissen der Fa. Lubag zur Erkundung des Ölschadens beim Mat.-Depot (auf dem nördlich gelegenen Standort der Sportanlage mit Betriebsstofflager) lagern unter etwa 6 m mächtigen quartären Deckschichten schluffige Tone, die vermutlich dem Tertiär zuzuordnen sind. Wie jedoch Bohrungen für die Errichtung der Grundwassermessstellen im Zusammenhang zur Sanierung bei der ehem. Wäscherei/Chemischen Reinigung in weiter südlich gelegenen Pionierkaserne (laterale Entfernung nach Südosten ca. 300 m) zeigen, fehlt dort das Tertiär in vielen Bohrprofilen vollständig, erreicht aber z.B. dort in Bohrung 14a ab 6,1 m unter GOK bis 16,7 m unter GOK eine Mächtigkeit von 10,6 m (Bericht des Institutes Gauer vom 10.06.2005).

Beim Fehlen der tertiären Ablagerungen folgen unterhalb der quartären Terrassensedimente Gesteine der Oberen Kreide (Abfolge vom Hangenden abwärts soweit vorhanden: Pulverturm/Eisbuckelschichten, Hornsandstein, Knollensandstein, Reinhausener Schichten, Eibrunner Mergel, Regensburger Grünsandstein sowie Schutzfelsschichten an der Grenze zu den unterlagerten Jurakarbonaten und in diese rinnen- bis wannenförmig eingreifend). Hierbei handelt es sich vorwiegend um Sandsteine, kalkige Sandsteine, Sandkalke, z.T. auch um Kalksteine und Mergelsteine. Die Gesteine der Kreidezeit weisen eine reliefartige Oberfläche auf, d.h. der feste Fels steht nicht überall in gleicher Tiefe unter GOK an. Je nach Ausbildung kann der Fels in dünnbankigen Lagen oder in kompakterer Ausbildung vorliegen und unterschiedlich stark verwittert und geklüftet sein. Gemäß den Bohrprofilen für die Errichtung von Pegeln im Umwelttechnischen Bericht Nr. 25.07.1037 v. 19.11.2007 des Institut Gauer GmbH im Zusammenhang zu den Grundwasserverun-



reinigungen mit LHKW bei der ehem. Wäscherei/Chemischen Reinigung (auf der südöstlich gelegenen Liegenschaft Pionier-Kaserne) wurde Fels (Kalksandstein) z.T. bereits in einer Tiefenlage von 3,4 m unter GOK angetroffen, z.T. erst bei 16,7 m unter GOK (darüber Sand, Kies, Schluff, z.T. Ton). Gemäß dem Bericht Nr. 25.06.1005 v. 16.05.2006 des Institut Gauer GmbH wurde im Bereich der Wäscherei/Chemischen Reinigung eine Aufräumung der kreidezeitlichen Gesteine mit Gefälle der Oberfläche in östliche bis südliche Richtung abweichend vom allgemein nordöstlichen Einfallen gemäß den Daten in der Geologischen Karte von Regensburg 1 : 25.000 festgestellt. Nach Bohrerergebnissen (Bericht Nr. 25.06.1005 v. 16.05.2006 des Institut Gauer GmbH, BK 7) ist die kretazische Abfolge mindestens 25,6 m mächtig (lt. Geol. Karte Blatt 6938 Regensburg Mächtigkeit bei ungestörter Abfolge ab Hornsandstein bis einschl. Regensburger Grünsandstein ca. 73 m).

Unterhalb der Gesteine der Kreide folgen verkarstete Karbonatgesteine (Kalke, Dolomite) des Malms (Jura).

Die Donau folgt in Regensburg dem markanten und bedeutenden Störungssystem des Donaurandbruches, an dem die moldanubischen Gesteine des Bayerischen Waldes z.T. um mehrere 100 m gegen die Karbonatgesteine des Jura versetzt wurden. Der Donaurandbruch stellt dabei ein Störungssystem dar, an dem die Bewegung nicht allein an einer konkreten Störung, sondern staffelartig an einer Störungsschar stattfand. Im Wirkungsbereich des Donaurandbruches, in dem auch das Untersuchungsgebiet liegt, können die Gesteine gegeneinander verschoben und verdreht sowie in ihrer ursprünglichen Gesteinslagerung verändert und entfestigt sein.

2.3 Hydrogeologie

(Siehe dazu auch die in Kap. 1.7 angegebenen Berichte).

Einen Überblick über die Hydrologie geben die Grundwassergleichenkarte von Bayern 1 : 500.000 (1985 und 2009) sowie die Hydrogeologischen Raumgliederung von Bayern (GLA-Fachbericht 20, 2003).

Danach ist das Gebiet grundsätzlich dem Teilraum fluvioglazialer Schotter zuzuordnen, der Standort liegt jedoch im Übergangsbereich zum nach Südwesten anschließenden hydrogeologischen Teilraum Tertiär-Hügelland.

Die Reste der fluvioglazialen Hochterrassensedimente sind aufgrund der sedimentologischen Dominanz von Kiesen und Sanden im Allgemeinen ein guter Grundwasserleiter. Die Überdeckung (Decklehme bzw. Auffüllungen) beträgt in etwa zwischen 1 und 3 m, lokal sind auch die Quartärsedimente schluffig ausgebildet). Das Wasser innerhalb der quartären Kiese bildet das 1. GW-Stockwerk. Vorliegend ist jedoch innerhalb der Sedimente der quartären Hochterrasse nach Befunden bisheriger Untersuchungen nicht durchgehend mit permanenter Wasserführung zu rechnen. Es handelt sich i.W. um ungespannte Verhältnisse, wenngleich aufgrund der Sediment-Wechselagerung auch kleinräumig gespannte Verhältnisse (lokal unter wenig durchlässigen Schichten) auftreten können. Gemäß dem GLA-Fachbericht zur Hydrogeologischen Raumgliederung von Bayern bilden die quartären Flusstalfüllungen einen Poren-Grundwasserleiter bei einem karbonatischen bis silikatischen Gesteinschemismus.



Im Mittel kann innerhalb der gut durchlässigen Kiese und Sande von einer Durchlässigkeit in der Größenordnung von $k_f = 5 \times 10^{-3}$ bis 5×10^{-5} m/s ausgegangen, in schluffigen und tonigen Bereichen ist die Durchlässigkeit entsprechend geringer ($k_f = 5 \times 10^{-6}$ bis 5×10^{-9}).

Darunter sind bei ausreichender Mächtigkeit entsprechender Sedimente jeweils GW-Stockwerke in den Tertiärsedimenten, v.a. aber innerhalb von Kreidesedimenten zu erwarten. Die Durchlässigkeit ist hier abhängig von der Gesteinsverwitterung und -beschaffenheit (Klüftigkeit), so dass ein einheitlicher k_f -Wert nicht angegeben werden kann. Bei den Gesteinen der Kreide handelt es sich je nach Verwitterungs- und Zersetzungsgrad sowie Gesteinsausbildung um Poren- bzw. Poren-Kluft-Grundwasserleiter. Die zwischen Quartär- und Kreidesedimenten eingeschalteten Tertiärsedimente bilden (soweit überhaupt vorhanden) nur theoretisch einen eigenen GW-Leiter, da aufgrund der Sedimentausbildung (v.a. Tone des Braunkohletertiärs) innerhalb eventuell vorhandener Tertiärsedimente eher wenig durchlässige bis undurchlässige Verhältnisse vorherrschen.

Unterhalb der GW-Stockwerke in den Kreide- und Tertiärsedimenten folgt ein überregional bedeutendes GW-Stockwerk innerhalb der verkarsteten Karbonatgesteine des Malms (Jura, Karst-Kluft-Grundwasserleiter) mit karbonatischem Gesteinschemismus. Die Durchlässigkeit ist hier abhängig von der Anordnung und Größe der Karst-/Kluft Hohlräume und reicht von undurchlässig (Gestein) bis extrem gut durchlässig (Karst).

Nach den Ergebnissen vorliegender Unterlagen (z.B. Umwelttechnischer Bericht des Institutes Gauer GmbH zur Grundwasserverunreinigung mit LHKW in der Pionierkaserne Regensburg vom 9.11.2007) liegt der 1 GW-Horizont in einer Tiefenlage bei rund 3,5 bis 5,5 m unter GOK innerhalb der quartären Sedimente bzw. bereits innerhalb von Kreidesedimenten vor (im genannten Bericht wird ungeachtet des in etwa gleichen Höhenniveaus der GW-Stände hier bereits von 2 GW-Horizonten gesprochen). Die GW-Fließrichtung ist dabei in etwa in nordöstliche bis östliche Richtung gerichtet (zur Talaue der Donau hin). Die genannte GW-Fließrichtung steht insofern in plausibler Übereinstimmung mit den allgemeinen Rahmenbedingungen (Lage der Donau). Bei den Aufschlussarbeiten zum vorliegenden Bericht wurde bis zur jeweils erkundeten Endteufe (max. 4 m unter GOK) kein Wasser angetroffen.

2.4 Biologie

Aufgrund der langjährigen Standortnutzung und der Einzäunung der Liegenschaft stellt das Gelände keinen natürlichen biologischen Aufenthaltsbereich dar. Der Standort stellt zudem mit Bezug zu seiner biologischen Ausprägung innerhalb der urbanen Umgebung keinen besonderen oder spezifisch einzigartigen biologischen Raum dar. Die biologische Ausbreitung (Pflanzen, Tiere) geschieht nicht vom Menschen unbeeinflusst, sondern erfolgt unter den Einschränkungen der Standortnutzung (z.B. Bebauung, Versiegelung, Befahrung, Verkehr, Begehung, Aufenthalt von Personen etc.). Spezifische Aufnahmen zur Biologie (etwa Standortkartierungen oder detaillierte Aufnahmen zu Artbeständen) sind nicht bekannt.

Schäden an der Vegetation, die auf Kontaminationen zurückgehen, bzw. Vegetationsbefunde, nach denen eindeutig auf Bodenkontaminationen rückgefolgt werden könnte, sind nicht zu beobachten.



3 UNTERSUCHUNGSKONZEPT / ZIEL DER UNTERSUCHUNGEN

Ziel der Phase II ist allgemein die Gefährdungsabschätzung mit Bezug zu den Schutzgütern nach BBodSchG, wobei die Phase IIa in Anlehnung an die Unterscheidung der BBodSchV zwischen Orientierender Untersuchung (OU) und Detailuntersuchung (DU) die Erfüllung der Aufgabenstellung einer Orientierenden Untersuchung gemäß § 9 BBodSchG sowie § 2 (3) und § 3 (3) BBodSchV zur Zielstellung hat.

Vorliegend ist zu den zu untersuchenden KVF (1, 2 und 8) auftragsgemäß der Wirkungspfad Boden-Gewässer relevant. Die durchgeführten Maßnahmen der Orientierenden Untersuchung beziehen sich somit einzig auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser. Bei Untersuchungen zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist nicht nach der Art der Bodennutzung zu unterscheiden (BBodSchV, Anhang 1, Abschn. 1).

Die konkrete Zielstellung einer Orientierenden Untersuchung (OU) liegt darin, einen bestehenden Altlastenverdacht entweder auszuräumen oder bis zum hinreichenden Verdacht im Sinne des BBodSchG § 9 (2) zu erhärten. Die Orientierende Untersuchung prüft insofern vorhandene Kontaminationshypothesen qualitativ durch materielle Untersuchungen. Nach BBodSchV § 3 (4) liegen konkrete Anhaltspunkte, die den Verdacht zum Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen in der Regel vor, wenn Untersuchungen eine Überschreitung von Prüfwerten ergeben bzw. wenn aufgrund einer Abschätzung unter Berücksichtigung der Gegebenheiten des Einzelfalles Überschreitungen von Prüfwerten am sog. „Ort der Beurteilung“ zu erwarten sind.

Weiterer Bestandteil ergänzend zu den materiellen Untersuchungen waren zu den KVF insofern die Bewertung der ermittelten Stoffgehalte in den untersuchten Medien zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser im Rahmen einer Sickerwasserprognose, um **abzuschätzen**, ob im Sickerwasser am sog. „Ort der Beurteilung“ eine Überschreitung von Prüfwerten nach BBodSchV vorliegt oder zukünftig zu erwarten ist und letztlich um den hinreichenden Verdacht im Sinne des BBodSchG § 9 (2) entweder auszuräumen oder zu erhärten.

Ziel der Untersuchungen zu Baumaterialien (Fahrbahnen aus Beton und Schwarzdecken) war die stichprobenartige Untersuchung auf typische Verdachtsparameter sowie Einschätzung hinsichtlich der möglichen Wiederverwertung als Recyclingmaterial, zu den Proben der Fugenmassen die Bewertung nach abfallrechtlichen Kriterien.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die vorliegenden Untersuchungen von Bausubstanzproben nicht die Tiefe und Zielstellung eines konkreten Rückbaukonzeptes erfüllen. Die Untersuchungen weisen insofern generell nur einen stichprobenartigen Charakter nach den Befunden Vor-Ort sowie hinsichtlich erfahrungsgemäß relevanter Kontaminanten auf. Bei der Bewertung der stichprobenartigen Befunde ist grundsätzlich zu beachten, dass die Ergebnisse orientierende Hinweise für eine wirtschaftliche Vorgehensweise bei der konkreten Rückbauplanung bzw. eine zielführende Vorgehensweise beim Rückbau geben, in Bezug auf eine rechtssichere abfallrechtliche Deklaration aber



nicht hinreichend sind. Nach derzeitigem abfallrechtlichem Vollzug sind die anfallenden Rückbaumassen sortenrein repräsentativ sowie hinsichtlich der erforderlichen Analysenanzahl in Abhängigkeit der anfallenden Masse abbruchbegleitend zu beproben und zu analysieren. Voruntersuchungen allein können aufgrund der geschilderten Sachverhalte eine baubegleitende Deklarationsanalytik nicht ersetzen. Die Anzahl der erforderlichen Proben für die Deklarationsanalytik ist zudem abhängig von der anfallenden Kubatur (gem. LAGA PN 98, [20]).

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Felduntersuchungen / Probennahme Boden zu den KVF

Die Lage der KVF geht aus den Plänen in den Anlagen 1.3 bis 1.5 hervor.

Die Festlegung der Aufschlusspunkte erfolgte in Anlehnung an das Untersuchungskonzept, die Vorkenntnisse, die Verhältnisse vor Ort sowie die Erfordernisse mit Bezug zur Freigabe der Aufschlusspunkte durch die Kampfmittelüberwachung.

Vor der Aufschlussherstellung erfolgte eine Spartenklärung anhand der durch das Staatl. Bauamt Regensburg übergebenen Spartenpläne. Vor Beginn der Arbeiten erfolgte jeweils eine Untersuchung und Freigabe der Ansatzstelle durch die Kampfmittelüberwachung. Ergänzend wurde jeder Ansatzpunkt mit einem Leitungssuchgerät freigemessen.

Zur augenscheinlichen Bewertung der anstehenden Bodenverhältnisse und der Entnahme von Bodenproben wurden am 17.11.2015 insgesamt 6 Kleinbohrungen (RKB = Rammkernbohrungen) im Durchmesser DN 60 / DN 80 bis zu einer maximalen Tiefe von 4 m unter GOK abgeteuft.

Ein Überblick zu den erfolgten Aufschlüssen mit Bezug zu den KVF gibt die nachfolgende Tabelle:

KVF Nr.: (gemäß Phase I)	Bezeichnung	Größe, ca. [m²] (geschätzt)	Aufschluss / Bemerkung	Aufschluss- bezeichnung	Endteufe [m unter GOK]
1	Benzin-/Ölabscheider	50	2 RKB (GOK unversiegelt, Wiese)	RKB 1-1 RKB 1-2	3,2 3,5
2	Abkühlgrube des Fernwärme-Wasser- Heizkreislaufes	100	2 RKB (GOK unversiegelt, Wiese)	RKB 2-1 RKB 2-2	4,0 3,0
8	Abschmierrampe	90	2 RKB (GOK versiegelt, Beton)	RKB 8-1 RKB 8-2	3,0 3,0

Die Lage der Aufschlüsse geht aus den Plänen in den Anlagen 1.3 bis 1.5 sowie aus den Probenahmeprotokollen in Anlage 4 hervor. Die organoleptische Prüfung, Schichtansprache und Probennahme erfolgte durch Dipl.-Geol. Dr. D. Zerbes. Die Schichtenprofile der Aufschlüsse sind dem vorliegenden Bericht als Anlage 2 beigelegt.



Die Aufschlüsse wurden in Anlehnung an die Bundes- Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV [2]) sowie das LfU-LfW-Merkblatt 3.8/4 [7] schichtweise beprobt. Es wurden insgesamt 8 Bodenproben (Einzelproben) mit Bezug zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser in Braunglasbehälter entnommen und unverzüglich gekühlt per Kurier zum Analytiklabor transportiert.

Die Probenahmeprotokolle sind dem vorliegenden Bericht in Anlage 4 beigelegt.

4.2 Felduntersuchungen / Probennahme Fahrbahnen

Aus den Fahrbahnen wurden die nachfolgend angegebenen Bohrkerne entnommen. Die Fahrbahnen wurden jeweils bis zur Unterkante durchbohrt.

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material
FB 1	0-23 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke
FB 2	0-22 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke
FB 3	0-25 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke
FB 4	0-20 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke
FB 5	0-21,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke
FB 6	0-21,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke
FB 7	0-23,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke
FB 8	0-20 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke
FB 9	0-24,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke
FB 10	0-21 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke
FB 11	0-21,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke
FB 12	0-21 cm	Fahrbahn, Beton
FB 12	0-23 cm	Fahrbahn, Beton

Die Lage der Probenahmestellen geht aus dem Lageplan in Anlage 1.6 sowie aus den Probenahmeprotokollen in Anlage 4 hervor. Einen optischen Überblick zur Lage der Entnahmestellen sowie zur Beschaffenheit der Bohrkerne gibt auch die Fotodokumentation in Anlage 5.

4.3 Felduntersuchungen / Probennahme Beton der Abschierrampen

Aus den beiden auf dem Standort vorhandenen außenliegenden Abschierrampen (nördl. von Gebäude 7 sowie Rampe der KVF 8 zwischen Gebäude 7 und 8) wurden aus jeweils 2 Bohrungen im Durchmesser 100 mm (jeweils Oberkante Rampe sowie OK unterer Anteil der begehbaren Grube) jeweils eine Mischprobe wie nachfolgend angegeben gebildet:



Probenbezeichnung	Kernlänge / Bohrtiefe	Probenart / Material
MP Rampe KVF 8	0-33 cm	Rampe, Betonbohrkerne
MP Rampe nördl. Geb. 7	0-34,5 cm	Rampe, Betonbohrkerne

4.4 Felduntersuchungen / Probennahme Fugenmassen in Fahrbahnen

Eine Übersicht über die entnommenen Proben gibt die nachfolgende Tabelle. Einen optischen Eindruck vermittelt auch die Fotodokumentation in Anlage 5.

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material
F 1	--	Fugenmasse, Fahrbahn
F 2	--	Fugenmasse, Fahrbahn
F 3	--	Fugenmasse, Fahrbahn
F 4	--	Fugenmasse, Fahrbahn
F 5	--	Fugenmasse, Fahrbahn

4.5 Überblick über die durchgeführte Analytik, KVF 1

Im Hinblick auf eine gestufte und zielorientierte Vorgehensweise wurden die nachfolgend genannten Proben gemäß den in der Tabelle gemachten Angaben auf die jeweils angegebenen spezifischen Verdachtspartner untersucht. Die Analytik erfolgte in der Feinbodenfraktion < 2 mm.

Probenbezeichnung	Probertiefe [m unter GOK]	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Feststoff	Eluat
1-1.3	1,4-2,4	Auffüllung	MKW	X	
1-1.5	2,6-3,2	Auffüllung	MKW, PAK, SM	X	
1-1.5	2,6-3,2	Auffüllung	As, Pb		X
1-2.3	1,5-2,3	Auffüllung	MKW, PAK, SM	X	
1-2.4	2,3-2,8	Auffüllung	MKW	X	

(Kopie der originalen Laborberichte in Anlage 3.1)



4.6 Überblick über die durchgeführte Analytik, KVF 2

Es wurden die nachfolgend genannten Proben gemäß den in der Tabelle gemachten Angaben auf den jeweils angegebenen spezifischen Verdachtsparameter untersucht. Die Analytik erfolgte in der Feinbodenfraktion < 2 mm.

Probenbezeichnung	Probtiefe [m unter GOK]	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Feststoff	Eluat
2-1.4	3,0-4,0	Auffüllung	1,1-Dimethylhydrazin	X	
2-2.3	2,0-3,0	Auffüllung	1,1-Dimethylhydrazin	X	

(Kopie der originalen Laborberichte in Anlage 3.1)

4.7 Überblick über die durchgeführte Analytik, KVF 8

Zur KVF 8 wurden die nachfolgend genannten Proben gemäß den in der Tabelle gemachten Angaben auf die jeweils angegebenen spezifischen Verdachtsparameter untersucht. Die Analytik erfolgte in der Feinbodenfraktion < 2 mm.

Probenbezeichnung	Probtiefe [m unter GOK]	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Feststoff	Eluat
8-1.2	1,0-2,0	Auffüllung	MKW, PAK, SM	X	
8-1.5	2,7-3,0	Auffüllung	MKW, PAK	X	
8-2.1	0,2-1,0	Auffüllung	MKW	X	
8-2.4	2,0-2,5	Auffüllung	MKW, PAK, SM	X	

(Kopie der originalen Laborberichte in Anlage 3.1)



4.8 Überblick über die durchgeführte Analytik, Fahrbahnen aus Schwarzdecke

Von Fahrbahnen aus Schwarzdecken wurden die nachfolgend genannten Proben gemäß den in der Tabelle gemachten Angaben auf die jeweils angegebenen spezifischen Verdachtsparameter untersucht.

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Feststoff	Eluat
FB 1.1	0-4 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 1.2	4-23 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 2.1	0-5,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 2.2	5,5-22 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 3.1	0-5,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 3.2	5,5-25 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 4.1	0-4,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 4.2	4,5-20 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 5.1	0-3,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 5.2	3,5-21,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 6.1	0-10,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 6.2	10,5-21,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 7.1	0-9 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 7.2	9-23,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 8.1	0-4,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 8.2	4,5-20 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 9.1	0-4 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 9.2	4-24,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X



Fortsetzung

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Feststoff	Eluat
FB 10.1	0-6,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 10.2	6,5-21 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 11.1	0-4,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 11.2	4,5-21,5 cm	Schwarzdecke	PAK	X	
			Phenolindex		X
FB 12	0-21 cm	Beton	ZTVwwG	X	X
FB 13	0-23 cm	Beton	ZTVwwG	X	X

(Kopie der originalen Laborberichte in Anlage 3.2)

4.9 Überblick über die durchgeführte Analytik, Fahrbahnen aus Beton

Von Fahrbahnen aus Beton wurden die nachfolgend genannten Proben gemäß den in der Tabelle gemachten Angaben auf die jeweils angegebenen spezifischen Verdachtsparameter untersucht.

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Feststoff	Eluat
FB 12	0-21 cm	Beton	ZTVwwG	X	X
FB 13	0-23 cm	Beton	ZTVwwG	X	X

(Kopie der originalen Laborberichte in Anlage 3.3)

4.10 Überblick über die durchgeführte Analytik, Beton Abschmierrampen

Vom Beton der beiden Abschmierrampen wurden die nachfolgend genannten Proben gemäß den in der Tabelle gemachten Angaben auf die jeweils angegebenen spezifischen Verdachtsparameter untersucht.

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Feststoff	Eluat
MP Rampe KVF 8	0-33 cm	Beton	ZTVwwG	X	X
MP Rampe nördl. Geb. 7	0-34,5 cm	Beton	ZTVwwG	X	X

(Kopie der originalen Laborberichte in Anlage 3.4)



4.11 Überblick über die durchgeführte Analytik, Fugenmassen

Von Fugenmassen aus den Fahrbahnen wurden die nachfolgend genannten Proben gemäß den in der Tabelle gemachten Angaben auf die jeweils angegebenen spezifischen Verdachtsparameter untersucht.

Probenbezeichnung	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Feststoff	Eluat
F 1	Fugenmasse, Fahrbahn	PAK	X	
F 2	Fugenmasse, Fahrbahn	PAK, PCB	X	
F 3	Fugenmasse, Fahrbahn	PAK	X	
F 4	Fugenmasse, Fahrbahn	PAK, PCB	X	
F 5	Fugenmasse, Fahrbahn	PAK, PCB	X	

(Kopie der originalen Laborberichte in Anlage 3.5)

4.12 Vermessung und Höhennivellement

Die Geländehöhen an den Ansatzstellen der Bohrpunkte bei den KVF wurden durch ein Vermessungsbüro im Auftrag des Unterzeichnenden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Höhe der Ansatzpunkte ist in den Schichtenprofilen in Anlage 2 jeweils mit angegeben.

Die Daten der Vermessung (Höhe und Lagekoordinaten) der Aufschlüsse bei den KVF sind ergänzend in Anlage 6 tabellarisch dargestellt.

5 ERGEBNISSE DER FELDUNTERSUCHUNGEN ZU DEN KVF

5.1 Aufbau des Untergrundes

Bei KVF 1 wurden in beiden niedergebrachten Kleinbohrungen bis zur jeweiligen Endteufe (max. 3,5 m) Auffüllungen, die z.T. Schlacketeilchen enthalten, angetroffen. Gleiches gilt auch für die nur wenige Meter von KVF 1 entfernten Kleinbohrungen zu KVF 2, hier lag die maximal erreichte Tiefe bei 4,0 m unter GOK.

Bei KVF 8 wurden in der Kleinbohrung RKB 8-1 bis zur Endteufe bei 3,0 m unter GOK die dort vorhandenen Auffüllungen im Nahbereich der Bebauung (Lage zwischen Geb. 7 und 8) ebenfalls nicht durchteuft. Einzig bei RKB 8-2 wurde der anstehende Untergrund (Sand und sandiger Kies) ab 2,6 m unter GOK erreicht.

Ergänzende Angaben zu den angetroffenen Bodenverhältnissen ergeben sich aus den Schichtenprofilen der Kleinbohrungen in Anlage 2.



5.2 Angetroffene Grundwasserverhältnisse

Im Zuge der Felduntersuchungen am 17.11.2015 wurde bis zur jeweils erreichten Endteufe in keinem der Aufschlüsse Wasser angetroffen.

6 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER LABORANALYTIK

6.1 KVF 1, Benzin-/ Ölabscheider

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen sind in der folgenden tabellarischen Übersicht dargestellt. Weitere Details zu den Gehalten der Einzelstoffe sowie zu den jeweiligen Analytikmethoden finden sich in den Kopien der originalen Laborberichte in Anlage 3.1.

Feststoff

Parameter	Einheit	RKB 1-1		RKB 1-2		Hilfswert 1 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1	Hilfswert 2 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1
		Probe 1-1.3 1,4-2,4 m	Probe 1-1.5 2,6-3,2 m	Probe 1-2.3 1,5-2,3 m	Probe 1-2.4 2,3-2,8 m		
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	21	100	73	14	100	1000
Σ PAK ³⁾	mg/kg		0,91	2,38		5	25
Σ PAK nach EPA ⁴⁾	mg/kg		1,38	2,56			
Naphthalin	mg/kg		0,47	0,18		1	5
Arsen	mg/kg		86	48		10	50
Blei	mg/kg		180	120		100	500
Cadmium	mg/kg		2,3	1,7		10	50
Chrom (ges.)	mg/kg		26	22		50	1000
Kupfer	mg/kg		50	33		100	500
Nickel	mg/kg		51	35		100	500
Quecksilber	mg/kg		0,26	0,15		2	10
Zink	mg/kg		320	230		500	2500

- 1) n.b. nicht bestimmbar, das Zeichen < bedeutet, dass der betreffende Stoffgehalt unterhalb der nebenstehenden Bestimmungsgrenze liegt.
2) Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenbelastungen. Die Gesamtstoffgehalte beziehen sich i.d.R. auf die Feinbodenfraktion < 2 mm.
3) Summe der 15 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe gemäß der US-Umweltbehörde EPA ohne Naphthalin.
4) Summe der 16 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe gemäß der US-Umweltbehörde EPA (einschl. Naphthalin).

Eluat

Parameter	Einheit	Probe 1-1.5 2,6-3,2 m	Probe 1-1.5 2,6-3,2 m	Prüfwerte und vorl. Prüfw. für Sicker- wassernach Merkblatt 3.8/1, Anh. 3, Tab. 3
Arsen	µg/l	35	18	10
Blei	µg/l	4	< 3	25

n.b. nicht bestimmbar, das Zeichen < bedeutet, dass der betreffende Stoff bis zur nebenstehenden Bestimmungsgrenze nicht festgestellt wurde.



6.2 KVF 2, Kühlgrube Wasser des Heizkreislaufes

In den beiden untersuchten Proben der KVF 2 wurde mit Bezug zu den entsprechenden Angaben im Bericht zu HE gezielt der als Korrosionsinhibitor eingesetzte giftige und im Tierversuch krebserzeugende nutzungsspezifische Verdachtsstoff Hydrazin geprüft. Hydrazin wurde laut Auskunft des technischen Bereiches bis etwa 1996 eingesetzt.

Wie die Analytikergebnisse in Anlage 3.1 zeigen, wurde in beiden untersuchten Proben Hydrazin bis zur vom Labor angegebenen Bestimmungsgrenze nicht angetroffen (1,1-Dimethylhydrazin jeweils < 0,05 mg/kg).

6.3 KVF 8, Abschmierrampe

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen sind in der folgenden tabellarischen Übersicht dargestellt. Weitere Details zu den Gehalten der Einzelstoffe sowie zu den jeweiligen Analytikmethoden finden sich in den Kopien der originalen Laborberichte in Anlage 3.1.

Feststoff

Parameter	Einheit	RKB 8-1		RKB 8-2		Hilfswert 1 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1	Hilfswert 2 nach Merkblatt 3.8/1 ²⁾ , Anhang 3, Tab. 1
		Probe 8-1.2 1,0-2,0 m	Probe 8-1.5 2,7-3,0 m	Probe 8-2.1 0,2-1,0 m	Probe 8-2.4 2,0-2,5 m		
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	50	28	< 10	< 10	100	1000
Σ PAK ³⁾	mg/kg	18,9	12,0		0,63	5	25
Σ PAK nach EPA ⁴⁾	mg/kg	18,9	12,0		0,63		
Naphthalin	mg/kg	< 0,02	< 0,02		< 0,02	1	5
Arsen	mg/kg	9,2			5,4	10	50
Blei	mg/kg	29			7,1	100	500
Cadmium	mg/kg	0,36			< 0,3	10	50
Chrom _(ges.)	mg/kg	17			12	50	1000
Kupfer	mg/kg	17			7,9	100	500
Nickel	mg/kg	16			12	100	500
Quecksilber	mg/kg	0,12			< 0,1	2	10
Zink	mg/kg	76			25	500	2500

- 1) n.b. nicht bestimmbar, das Zeichen < bedeutet, dass der betreffende Stoffgehalt unterhalb der nebenstehenden Bestimmungsgrenze liegt.
- 2) Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenbelastungen. Die Gesamtstoffgehalte beziehen sich i.d.R. auf die Feinbodenfraktion < 2 mm.
- 3) Summe der 15 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe gemäß der US-Umweltbehörde EPA ohne Naphthalin.
- 4) Summe der 16 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe gemäß der US-Umweltbehörde EPA (einschl. Naphthalin).



6.4 Fahrbahnen aus Schwarzdecken

Die Bohrkern der Schwarzdecken wurden im Falle unterscheidbarer Schichtungen je Schicht gesondert analysiert, um ggf. unterschiedliche Bauzeiten / Bauabschnitte und die sich daraus gegebenenfalls ergebenden Änderungen der Zusammensetzung zu erfassen. Die untersuchten Schichten / Tiefenlagen sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen sind ebenfalls in der folgenden tabellarischen Übersicht dargestellt. Weitere Details zu den Gehalten der Einzelstoffe sowie zu den jeweiligen Analytikmethoden finden sich in den Kopien der originalen Laborberichte in Anlage 3.2.

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Feststoff	Eluat
FB 1.1	0-4 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	105 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 1.2	4-23 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	0,13 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 2.1	0-5,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	0,55 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 2.2	5,5-22 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	0,16 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 3.1	0-5,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	0,15 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 3.2	5,5-25 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	25,8 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 4.1	0-4,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	0,07 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 4.2	4,5-20 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	49,9 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 5.1	0-3,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	2,49 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 5.2	3,5-21,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	0,34 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 6.1	0-10,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	0,81 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 6.2	10,5-21,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	1,62 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 7.1	0-9 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	1,75 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l



Fortsetzung

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Feststoff	Eluat
FB 7.2	9-23,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	0,16 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 8.1	0-4,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	45,3 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 8.2	4,5-20 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	2,10 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 9.1	0-4 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	n.b.	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 9.2	4-24,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	n.b.	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 10.1	0-6,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	39,7 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 10.2	6,5-21 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	0,95 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 11.1	0-4,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	0,26 mg/kg	
			Phenolindex		<10 µg/l
FB 11.2	4,5-21,5 cm	Fahrbahn, Schwarzdecke	PAK	n.b.	
			Phenolindex		<10 µg/l

6.5 Betonfahrbahn

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchung der Betonfahrbahnen sind in der folgenden tabellarischen Übersicht dargestellt. Weitere Details zu den Gehalten der Einzelstoffe sowie zu den jeweiligen Analytikmethoden finden sich in der Kopie des originalen Laborberichtes in Anlage 3.3.

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Befund
FB 12	0-21 cm	Fahrbahn, Betonbruch	ZTVwwG	RW 1
FB 13	0-23 cm	Fahrbahn, Betonbruch	ZTVwwG	RW 1

(RW 1: Richtwert 1 nach ZTVwwG einhaltend)



6.6 Beton der Abschmierrampen

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchung des Betons der beiden Rampen sind in der folgenden tabellarischen Übersicht dargestellt. Weitere Details zu den Gehalten der Einzelstoffe sowie zu den jeweiligen Analytikmethoden finden sich in den Kopien der originalen Laborberichte in Anlage 3.4.

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Befund
MP Rampe KVF 8	0-33 cm	Rampe, Betonbruch	ZTVwwG	RW 1
MP Rampe nördl. Geb. 7	0-34,5 cm	Rampe, Betonbruch	ZTVwwG	RW 2 (wg. MKW: 790 mg/kg)

(RW 1, RW 2: Richtwert 1 bzw. Richtwert 2 nach ZTVwwG einhaltend)

6.7 Fugenmassen in den Fahrbahnen

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchung der Fugenmassen sind in der folgenden tabellarischen Übersicht dargestellt. Weitere Details zu den Gehalten der Einzelstoffe sowie zu den jeweiligen Analytikmethoden finden sich in den Kopien der originalen Laborberichte in Anlage 3.5.

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Befund
F 1	--	Fugenmasse, Fahrbahn	PAK	49,4 mg/kg
F 2	--	Fugenmasse, Fahrbahn	PAK, PCB	PAK: 6,79 mg/kg PCB: n.b.
F 3	--	Fugenmasse, Fahrbahn	PAK	101 mg/kg
F 4	--	Fugenmasse, Fahrbahn	PAK, PCB	PAK: n.b. PCB: n.b.
F 5	--	Fugenmasse, Fahrbahn	PAK, PCB	PAK: 154 mg/kg PCB: n.b.



7 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

7.1 KVF

7.1.1 Bewertungsgrundlagen

Als Bewertungsgrundlagen für eine Orientierende Untersuchung sind das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG [1]), die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV [2]), das Bayerische Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bay-BodSchG [3]) und die Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (BayBodSchVwV [4]) maßgeblich. Ergänzend wurde insbesondere das Merkblatt 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft [6] sowie die weiteren im Literaturverzeichnis genannten Schriften [7 bis 13] herangezogen.

Nach BBodSchG § 8 werden insgesamt folgende Werte unterschieden, die bei den unterschiedlichen Wirkungspfaden gemäß BBodSchV, Anhang 2 Anwendung finden (zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser sind nur Prüfwerte definiert):

- **Prüfwerte:** Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.
- **Maßnahmenwerte:** Werte für Einwirkungen oder Belastungen, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.
- **Vorsorgewerte:** Bodenwerte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.

Ebenfalls im Merkblatt Nr. 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft sind für eine Gefährdungsabschätzung Prüfwerte und vorläufige Prüfwerte für Sickerwasser formuliert, die als Hilfe für die Bewertung des Eluates herangezogen werden, und denen die Funktion einer Erheblichkeitsschwelle zukommt. Die Prüfwerte für Sickerwasser des Merkblattes 3.8/1 sind i. W. gleichlautend mit den Prüfwerten zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser gemäß BBodSchV, Anh. 2, Abschn. 3.1.

7.1.2 Bewertung zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser

7.1.2.1 Erläuterung zum sog. „Ort der Beurteilung“

Die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser gelten für den sogenannten „Ort der Beurteilung“, der bei schädlichen Bodenveränderungen/Altlasten oberhalb der



Grundwasseroberfläche als Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone festgelegt ist (BBodSchV § 4, Abs. 3). Bei schädlichen Bodenveränderungen/Altlasten im Grundwasser gilt als „Ort der Beurteilung“ der Kontaktbereich zwischen dem verunreinigten Material und dem Grundwasser (Kontaktgrundwasser). Daraus folgt, dass Messwerte von Boden-, Bodenluft-, Eluat- oder Grundwasserproben auf den Ort der Beurteilung bezogen bzw. für diesen prognostiziert werden müssen, da der Ort der Probennahme nicht notwendigerweise mit dem Ort der Beurteilung übereinstimmt.

Im Rahmen einer Orientierenden Untersuchung ist insofern zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser mittels einer Sickerwasserprognose **abzuschätzen**, ob im Sickerwasser am sog. „Ort der Beurteilung“ eine Überschreitung des Prüfwertes nach BBodSchV vorliegt oder zukünftig zu erwarten ist.

7.1.2.2 Stoffkonzentration am Ort der Probennahme (OdP)

Wie die in den Tabellen in Kapitel 6.1 dargestellten Messwerte zur KVF 1 zeigen, wurden in den Proben 1-1.5 und 1-2.3 neben einer Einstellung des Hilfwertes 1 für MKW in Probe 1-1.5 (formal keine Überschreitung) ergänzend für die Parameter Blei (Hilfwert-1-Überschreitung) und Arsen (bis Hilfwert-2-Überschreitung) erhöhte Messwerte festgestellt. Zur weiteren Erkundung einer möglichen Mobilisierbarkeit wurden die beiden Parameter in den beiden Proben auch im Eluat untersucht. Bei einem unauffälligen Befund für Blei im Eluat (beide Proben) wurde für Arsen jeweils eine Überschreitung des Prüfwertes für Sickerwasser gemäß Merkblatt 3.8/1 angetroffen. Es wird vermutet, dass die erhöhten Metallwerte im Zusammenhang mit den in diesen Bereichen angetroffenen Schlacken stehen. Diese Befunde stehen jedoch nicht im kausalen Zusammenhang zu den Verdachtsparametern bei einer Abscheideranlage, die hierzu relevanten MKW- und PAK-Werte sind i.W. unauffällig.

Hydrazin wurde im Boden im Umfeld der Kühlgrube für das Wasser aus dem ehemaligen Heizkreislauf der Fernwärmeleitung in beiden untersuchten Proben bis zur vom Labor angegebenen Bestimmungsgrenze nicht angetroffen (KVF 2).

Bei KVF 8 (Abschmierrampe) wurde bei ansonsten unauffälligem Befund für MKW und SM (einschließlich Arsen) in den beiden untersuchten Proben aus der Kleinbohrung RKB 8-1 jeweils ein PAK-Wert über dem Hilfwert 1 nach Merkblatt 3.8/1 angetroffen, die Werte liegen jedoch beide unterhalb des Hilfwertes 2. Für den Gesamt-PAK-Gehalt ist dabei eine leichte Konzentrationsabnahme mit zunehmender Tiefe ablesbar. Hinsichtlich einer möglichen Mobilität ist relevant, dass der vergleichbar mobilste PAK-Einzelstoff Naphthalin bis zur vom Labor angegebenen Bestimmungsgrenze nicht festgestellt wurde. In der untersuchten Probe aus dem Aufschluss RKB 8-2 wurde ein unauffälliger PAK-Wert angetroffen (deutlich unter Hilfwert 1).



7.1.2.3 Transportprognose

Eine Transportprognose betrachtet ausgehend von der Stoffkonzentration am Ort der Probennahme die Faktoren, die auf die Veränderung der Stoffkonzentration bei einer Migration der Stoffe vom Ort der Probennahme zum sog. „Ort der Beurteilung“ Einfluss haben können.

Wie die Untersuchungsergebnisse zu KVF 1 zeigen, liegen zu Arsen und Blei erhöhte Werte (Blei nur im Feststoff) vor. Die bewertungsrelevanten Parameter für eine Einstufung der Fläche zu einer Kontaminationsverdachtsfläche (Abscheider) sind jedoch i.W. unauffällig. Bei Blei wäre theoretisch noch ein möglicher Bezug zur Abscheideranlage aufgrund der in der Vergangenheit verwendeten Bleizugabe in Ottokraftstoffen denkbar, die Eluatwerte für Blei lassen eine erhebliche Auswaschung bzw. Migration in Richtung Grundwasser jedoch nicht plausibel erscheinen. Für Arsen wird weniger ein Bezug zur Abscheideranlage als vielmehr zu den in den Auffüllungen enthaltenen Schlacketeilchen gesehen, die möglicherweise als Hinterfüllmaterial im Zuge der Bauwerkserrichtungen (ZVA) in den Untergrund gelangt sind. Ein begründeter Verdacht der Kontamination des Untergrundes im Zusammenhang zur Abscheideranlage besteht insofern aufgrund der Analytikerergebnisse nicht. Ungeachtet dessen wird bei den angetroffenen Konzentrationen davon ausgegangen, dass die Arsenverunreinigungen auf die mit Schlacketeilchen durchsetzten Auffüllungen beschränkt sind und dass insofern ein relevanter Eintrag in das Grundwasser über die Geringfügigkeitsschwelle hinaus nicht erfolgt. Eine Prüfwertüberschreitung wird für den „Ort der Beurteilung“ insofern nicht angenommen. Auf der sicheren Seite wird zur Überprüfung jedoch empfohlen, eine Untersuchung der vorhandenen Rückstellproben 1-2.4 und 1-2.5 auf Arsen zu beauftragen.

7.1.2.4 Sickerwasserprognose für den Ort der Beurteilung (OdB)

Auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen und der ermittelten Befunde ist mit Bezug zu den in Kap. 6 dargestellten Messergebnissen (KVF 2 und 8) sowie den ergänzenden Erläuterungen zur Transportprognose (KVF 8) gegenwärtig und zukünftig eine erhebliche Prüfwertüberschreitung für Sickerwasser am sog. „Ort der Beurteilung“ nach BBodSchV für die untersuchten Parameter nicht anzunehmen bzw. zu prognostizieren.

7.1.2.5 Ergebnis (Boden-Grundwasser)

Vorrangiges Ziel einer Orientierenden Untersuchung zum Wirkungspfad Boden-Grundwasser nach BBodSchG ist die **Abschätzung**, ob bei einer für den „Ort der Beurteilung“ prognostizierten gegenwärtigen oder zukünftig zu erwartenden Prüfwertüberschreitung ein hinreichender Gefahrenverdacht erhärtet werden kann oder ob der Gefahrenverdacht ausgeräumt ist.

Wie im vorliegenden Bericht auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen und gegebenen Erläuterungen dargelegt, ist gegenwärtig und zukünftig eine erhebliche Prüfwertüberschreitung für



Sickerwasser am sog. „Ort der Beurteilung“ nach BBodSchV für die untersuchten Parameter nicht anzunehmen bzw. zu prognostizieren.

Insofern ist zum Wirkungspfad Boden-Gewässer als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen und der Transportprognose der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder einer Altlast im Sinne des BBodSchG § 9 (2) für die Flächen KVF 1 und KVF 2 ausgeräumt.

Zur Fläche KVF 8 wird mit Bezug zum Parameter Arsen empfohlen, die Datenbasis durch die Untersuchung vorhandener Rückstellproben zu erweitern.

7.2 Fahrbahnen (Schwarzdecke)

7.2.1 Bewertungsgrundlagen

Als Bewertungsgrundlage wurden die in den *Technischen Regeln der LAGA* [5] für Straßenaufbruch geltenden Zuordnungswerte sowie die Zuordnungswerte für Verwertungsklassen der *Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechhaltigen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01)* [15] und die ZTVuVA-StB By 03 [21] herangezogen. Ergänzende Hinweise gibt auch das Merkblatt 3.4/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft [22] (*Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch)*). Für eine Deponierung auf „normalen“ Bauschuttdeponien ohne Basisabdichtung liefert auch das sog. „Bauschuttdeponiemerkblatt“ [23] Hinweise, für eine Deponierung auf sonstigen Deponien gilt die Deponieverordnung (DepV [24]).

Für die Bewertung von ungebundenem Ausbauasphalt (Einbau ohne Bindemittel) gelten nach LAGA die Kriterien und Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau von Boden. Abweichend hiervon gilt jedoch für Ausbauasphalt ein PAK-Zuordnungswert Z 1.1 von 10 mg/kg (für Boden: 5 mg/kg).

Zur Information sind nachfolgend die Zuordnungswerte der LAGA als Übersicht mit angegeben.

Parameter	Einheit	Zuordnungswert nach LAGA, Tab. II.1.2-2 (PAK) bzw. Tab. II.1.2-3 (Phenolindex)			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
PAK nach EPA	mg/kg	1	5 ^{1) 2)}	15 ³⁾	20
Phenolindex	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1

- 1) Für Ausbauasphalt gilt hier abweichend zu den Zuordnungswerten für Boden ein Z 1.1-Wert von 10 mg/kg
- 2) Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)Pyren jeweils kleiner als 0,5
- 3) Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)Pyren jeweils kleiner als 1,0



Nach RuVA StB 01 gilt Straßenaufbruch nicht mehr als „Ausbauasphalt“ (Verwertungsklasse A), sondern als „Ausbaustoff mit teer- / pechtypischen Substanzen“ (Verwertungsklasse B und C), wenn das Material entweder mehr als 25 mg/kg PAK (nach EPA) im Feststoff oder mehr als 0,1 mg/l Phenolindex im Eluat aufweist.

Nach dem Bauschuttdeponiemerkblatt gilt für PAK im Feststoff ein Richtwert 1 (RW 1) von 5 mg/kg sowie für die Einzelwerte Naphthalin und Benzo(a)pyren von jew. < 0,5 mg/kg. Für Gesamtphenol im Eluat gilt ein RW 1 von 0,02 mg/l und ein RW 2 von 0,1 mg/l.

Gemäß DepV gilt für DK 0 eine Summe PAK nach EPA von < 30 mg/kg und ein Phenolwert im Eluat von < / gleich 0,05 mg/l. Für DK I bis DK III ist ein PAK-Grenzwert im Feststoff nicht definiert.

7.2.2 Bewertung

Die nachfolgend dargestellten Einstufungen nach LAGA und RuVA StB 01 zeigen grundsätzlich auch analytisch an, dass auf dem Standort unterschiedliche Schwarzdecken vorliegen. Dies gilt nicht nur für die flächige Verbreitung, sondern auch für den vertikalen Aufbau der Schwarzdecken mit unterschiedlich PAK-belasteten Lagen. Dabei treten sowohl Typen auf, die im den oberen Profilanteilen PAK-belastet sind (z.B. Bereiche FB 1, FB 8, FB 19) als auch solche, in denen der untere Anteil relevant PAK-haltig ist (z.B. Bereiche FB 3, FB 4):

Probenbezeichnung	Tiefe	Einstufung nach LAGA	Einstufung nach RuVA StB 01
FB 1.1	0-4 cm	Z2-Überschreitung	Verwertungsklasse B (Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen)
FB 1.2	4-23 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 2.1	0-5,5 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 2.2	5,5-22 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 3.1	0-5,5 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 3.2	5,5-25 cm	Z2-Überschreitung	Verwertungsklasse B (Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen)
FB 4.1	0-4,5 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 4.2	4,5-20 cm	Z2-Überschreitung	Verwertungsklasse B (Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen)
FB 5.1	0-3,5 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)



Fortsetzung

Probenbezeichnung	Tiefe	Einstufung nach LAGA	Einstufung nach RuVA StB 01
FB 5.2	3,5-21,5 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 6.1	0-10,5 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 6.2	10,5-21,5 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 7.1	0-9 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 7.2	9-23,5 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 8.1	0-4,5 cm	Z2-Überschreitung	Verwertungsklasse B (Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen)
FB 8.2	4,5-20 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 9.1	0-4 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 9.2	4-24,5 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 10.1	0-6,5 cm	Z2-Überschreitung	Verwertungsklasse B (Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen)
FB 10.2	6,5-21 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 11.1	0-4,5 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)
FB 11.2	4,5-21,5 cm	Z 1.1	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)

Da eine möglichst sortenreine Erfassung mit Bezug zu den grundsätzlichen Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes anzustreben und zudem im Hinblick auf eine weitere möglichst hochwertige Verwertung der ggf. rückzubauenden Schwarzdecken das Vermischungsverbot zu beachten ist, sollte im Zuge einer konkreten Rückbauplanung die Verteilung unterschiedlich PAK-belasteter Schwarzdeckenanteile detaillierter erkundet werden, um gleichartige Chargen möglichst sortenrein separat zu erfassen.

7.3 Fahrbahn (Beton)

7.3.1 Bewertungsgrundlagen

Nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) [14] gilt grundsätzlich der Vorrang der weiteren Verwertung vor einer Beseitigung, es sei denn, die Beseitigung stellt die umweltverträglichere Lösung dar.



Zur Bestimmung der weiteren Verwertungsmöglichkeit im Hinblick auf wasserwirtschaftliche Belange wurde die ZTV wwG-StB By 05 (*Zusätzliche Technische Vereinbarungen und Technische Lieferbedingungen für die einzuhaltenden wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale bei der Verwendung von Recycling-Baustoffen im Straßenbau in Bayern, Ausgabe 2005*) [18], bzw. der Leitfaden „Anforderung an die Verwertung von Bauschutt in technischen Bauwerken“ [19] herangezogen. Für eine Deponierung auf „normalen“ Bauschuttdeponien ohne Basisabdichtung liefert auch das sog „Bauschuttdeponiernerklblatt“ [23] Hinweise, für eine Deponierung auf sonstigen Deponien gilt die Deponieverordnung (DepV [24]).

7.3.2 Bewertung

Das beiden stichpunktartig untersuchten Proben von Betonfahrbahnen halten für alle Parameter die Kriterien RW 1 nach [18] und [19] ein.

Die Einstufung ist nachfolgen tabellarisch angegeben:

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Befund
FB 12	0-21 cm	Fahrbahn, Betonbruch	ZTVwwG	RW 1
FB 13	0-23 cm	Fahrbahn, Betonbruch	ZTVwwG	RW 1

(RW 1: Richtwert 1 nach ZTVwwG einhaltend)

Mit Bezug zu den Untersuchungsergebnissen ist eine weitere Verwertung des Betons als Recyclingbaustoff nach entsprechender Aufbereitung mittels Brecheranlage zu empfehlen.

7.4 Beton der Abschmierrampen

7.4.1 Bewertungsgrundlagen

Siehe dazu bereits Kap. 7.3.1.

7.4.2 Bewertung

In der Mischprobe des Betons aus der Rampe zwischen den Gebäuden 7 und 8 werden die Richtwerte 1 (RW 1) der ZTVwwG für alle Parameter eingehalten.

In der Mischprobe des Betons aus der Rampe nördlich von Gebäude 7 liegt eine RW-1-Überschreitung durch den nutzungsspezifischen Parameter MKW vor. Die Probe hält jedoch den Richtwert 2 für MKW ein. Insofern wäre das Material nach den Kriterien der ZTVwwG grundsätz-



lich ebenfalls noch verwertungsfähig, jedoch unter Beachtung der dort formulierten Einbaubeschränkungen.

Die Einstufung ist nachfolgen tabellarisch angegeben:

Probenbezeichnung	Tiefe	Probenart / Material	Untersuchungsparameter	Befund
MP Rampe KVF 8	0-33 cm	Rampe, Betonbruch	ZTVwwG	RW 1
MP Rampe nördl. Geb. 7	0-34,5 cm	Rampe, Betonbruch	ZTVwwG	RW 2 (wg. MKW: 790 mg/kg)

(RW 1, RW 2: Richtwert 1 bzw. Richtwert 2 nach ZTVwwG einhaltend)

Mit Bezug zu den Untersuchungsergebnissen wird grundsätzlich eine weitere Verwertung des Betons als Recyclingbaustoff nach entsprechender Aufbereitung mittels Brecheranlage empfohlen. Um jedoch nicht unbelastete Chargen mit belasteten Chargen zu vermischen (Vermischungsverbot) sollte der Beton der Rampe nördl. von Gebäude 7 separat erfasst und aufbereitet werden. Wie in Kapitel 3 zudem bereits angegeben, geben die vorliegenden Untersuchungen orientierende Hinweise hinsichtlich einer zielführenden und wirtschaftlichen Vorgehensweise bei einem eventuellen Rückbau, sie können jedoch rechtssichere Deklarationsanalysen, die nach LAGA PN 98 zudem in ihrer erforderlichen Anzahl kubaturabhängig sind, nicht ersetzen. Insofern ist für die tatsächlich mögliche Verwertung nach Aufbereitung die nach LAGA PN 98 erforderliche Analysenanzahl für die Bestimmung der endgültigen Verwertung maßgeblich.

7.5 Bewertung zu Fugenmassen in den Fahrbahnen

Wie die in Kapitel 6.7 dargestellten Analytikerggebnisse der Fugenmassen zeigen, waren die stichprobenartig untersuchten Proben hinsichtlich des Parameters PCB unauffällig.

Für den Parameter PAK zeichnet sich jedoch ab, dass neben PAK-unbelasteten Fugenmassen auch solche mit relevant erhöhten PAK-Gehalten vorliegen. Es wird daher empfohlen, die Fugenmassen separat zu erfassen und nicht mit sonstigen mineralischen Rückbaumassen zu vermischen, um deren weitere Verwendung als Recyclingbaustoffe nicht zu gefährden und keine vermeidbaren Kosten zu verursachen. Dies gilt grundsätzlich für die PAK-belasteten Fugenmassen. Da eine Unterscheidung rein nach optischen Kriterien jedoch als nicht zielführend erscheint, könnte grundsätzlich durch eine erhöhte Anzahl von Analysen eine detailliertere Eingrenzung erfolgen. Ohne weitere Untersuchungen wird empfohlen, die Fugenmassen in den Fahrbahnen (zwischen den Betonelementen) pauschal vor Rückbau der Betonfahrbahnen auszubauen, separat zu erfassen und nach den abfallrechtlichen Vorgaben ordnungsgemäß zu entsorgen.



8 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE VORGEHENSWEISE

8.1 KVF 1, 2 und 8

Auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen und der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ergibt sich mit Bezug zum **Wirkungspfad Boden- Gewässer** im Hinblick auf den Grundwasserschutz für die KVF 2 und 8 kein weiterer Handlungsbedarf. Auch zur KVF 1 wurden keine nutzungsspezifischen Kontaminanten in relevanter Konzentration angetroffen, aufgrund der Befunde zu Arsen wird jedoch empfohlen, die Untersuchung vorhandener Rückstellproben zu beauftragen.

8.2 Fahrbahnen (Schwarzdecke)

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) sowie die LAGA bestimmen, dass Straßenausbaustoffe umweltverträglich und möglichst hochwertig verwertet werden sollen, soweit es Verfahren gibt, mit denen dies technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist. Nach der LAGA und auch nach der RuVA-StB 01 wird zwischen „Ausbauasphalt“ sowie „pechhaltigem Straßenaufbruch“ (bzw. „Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Substanzen“) unterschieden. Ausbauasphalt ist nach LAGA grundsätzlich getrennt auszubauen, um ihn einer möglichst hochwertigen Verwertung zuzuführen. Die Vermischung von Ausbauasphalt mit pechhaltigem Straßenaufbruch, etwa um in einer Gesamtcharge günstigere Einstufungswerte zu erzielen, ist unzulässig (Vermischungsverbot).

Für die umweltverträgliche Verwendung von Ausbauasphalt (Verwertungsklasse A) gilt als hochwertiges Verfahren nach RuVA-StB 01 sowie LAGA eine Wiederverwendung im Heißmischverfahren. Wird Ausbauasphalt (Verwertungsklasse A) als Zugabematerial für Heißmischgut eingesetzt, unterliegt der Einbau keinen Beschränkungen.

Auch einer Verwertung als ungebundener Ausbauasphalt (bis Z 2) ist nach den Kriterien der LAGA grundsätzlich möglich, hierzu gelten jedoch die spezifischen Einbaubeschränkungen der LAGA für die unterschiedlichen Einbauklassen.

Für die Verwendung von pechhaltigem Straßenaufbruch nach RuVA-StB 01 (Verwertungsklasse B) ist nach [15] eine Verwendung im Heißmischverfahren nicht mehr zulässig. Nach [15] ist nur eine Verwendung im Kaltemischverfahren mit Bindemitteln zulässig. Auch eine Verwertung nach den Kriterien der LAGA ist aufgrund der Z 2-Überschreitung unzulässig.

Da die beiden untersuchten Schichten einzelner Bohrkerne von Schwarzdecken stark unterschiedliche PAK-Gehalte aufweisen, kann im Hinblick auf eine weitere Verwertung bzw. Entsorgung bei einem ggf. erfolgenden Rückbau eine gesonderte Erfassung des oberen und des unteren Anteiles



wirtschaftlich sein. Es wird daher empfohlen, im Zuge einer konkreten Rückbauplanung die Verteilung unterschiedlich PAK-belasteter Schwarzdeckenanteile detaillierter zu erkunden, um gleichartige Chargen möglichst sortenrein separat zu erfassen. Erfahrungsgemäß ist eine solche Vorgehensweise trotz des erhöhten Erkundungsaufwandes im Vorfeld sowie des erhöhten Aufwandes bei der Rückbauausführung in der Regel kostengünstiger als eine „pauschale“ Erfassung, da die Einsparungen durch teurere Entsorgungskosten überkompensiert werden können.

8.3 Beton (Fahrbahnen und Abschmierrampen)

Mit Bezug zu der grundsätzlichen Vorgabe des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG), wonach die weitere Verwertung Vorrang vor einer Beseitigung hat, ist eine weitere Verwertung des Betons der Fahrbahnen als Recyclingbaustoff nach entsprechender Aufbereitung mittels Brecheranlage zu empfehlen.

Gleiches gilt sinngemäß auch für den Beton der Abschmierrampen, wenngleich hierzu nach den ermittelten Befunden empfohlen wird, die Rampen beim Rückbau separat zu erfassen (nach den Befunden zur Rampe nördl. Geb. 7 einzeln) und vor dem Vorliegen einer Deklarationsanalytik nicht mit anderen mineralischen Rückbaumassen zu vermischen.

8.4 Fugenmassen in den Fahrbahnen

Aufgrund der unterschiedlichen Beschaffenheit der Fugenmassen hinsichtlich der PAK-Belastung wird empfohlen, die Fugenmassen noch vor dem Rückbau der Betonfahrbahnen separat zu erfassen und nicht mit sonstigen mineralischen Rückbaumassen zu vermischen, um deren weitere Verwendung als Recyclingbaustoffe nicht zu gefährden und keine vermeidbaren Kosten zu verursachen.

Da Fugenmassen mit unterschiedlicher PAK-Belastung vorliegen, eine Unterscheidung rein nach optischen Kriterien jedoch als nicht zielführend angesehen wird, könnte grundsätzlich durch eine erhöhte Anzahl von Analysen eine detailliertere Eingrenzung erfolgen. Sollten weitere Untersuchungen nicht erfolgen, so wird empfohlen, die Fugenmassen in den Fahrbahnen zwischen den Betonelementen pauschal vor Rückbau der Betonfahrbahnen auszubauen, separat zu erfassen und nach den abfallrechtlichen Vorgaben ordnungsgemäß zu entsorgen.



9 ZUSAMMENFASSUNG

Das Büro Dr. Zerbes Umwelttechnik wurde durch das Staatliche Bauamt Regensburg mit ergänzenden Leistungen (ergänzend zu bereits erfolgten Untersuchungen im Rahmen der Phase IIa, vgl. Kap. 1.3 und 1.7) im Bereich der Liegenschaft des ehemaligen Neuen Technischen Bereiches der ehem. Prinz-Leopold-Kaserne in Regensburg beauftragt.

Der vorliegende Bericht ergänzt insofern die Berichte der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 10.82.010-A (Außenflächen) und Nr. 10.82.010-G (Gebäudesubstanzuntersuchungen) vom 15.10.2010 zur Phase IIa um die vorliegend ergänzend beauftragten Leistungen. Auf die in Kap. 1.7 genannten Berichte (HE und OU) wird zur Kenntnis allgemeiner Rahmendaten zur Liegenschaft ausdrücklich verwiesen. Die Beauftragung erfolgte auf der Grundlage des Angebotes vom 24.04.2015.

Der beauftragte Leistungsumfang ergibt sich aus den Angaben in Kapitel 1.3. Berichte zu vorausgegangenen Untersuchungen sind in Kap. 1.7 angegeben.

Konkret sollten vorliegend Untersuchungen zu den KVF 1 (Benzin-/ Ölabscheider), KVF 2 (Abkühlgrube Wasser Heizkreislauf) und KVF 8 (Abschmierrampe zwischen Gebäude 7 und 8) gemäß dem Bericht der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 08.82.271, die im Zuge erster erfolgter Arbeiten zur Phase II a noch nicht untersucht wurden, erfolgen. Ergänzend sollten Untersuchungen zu den Fahrbahnen (Schwarzdecke und Beton sowie Fugenmassen) sowie zum Beton der beiden Abschmierampen erfolgen. Eine Untersuchung von KVF unter Gebäuden gemäß dem HE-Bericht Nr. 08.82.271 vom 25.05.2009 war ausdrücklich nicht Bestandteil der vorliegenden Beauftragung.

Die Nutzung der Liegenschaft in ihrer historischen Entwicklung (ab dem II. Weltkrieg) wurde bereits im Bericht der Dr. Zerbes & Kargl GbR Nr. 08.82.271 (HE) vom 25.05.2009 dargestellt, auf den genannten Bericht wird verwiesen. Die Nutzung durch die Bundeswehr erfolgte im Zeitraum 1973/74 bis 2007. Aktuell liegt der Standort in Teilbereichen brach, die Hallen sind z.T. vermietet.

Ziel der Untersuchungen in Phase IIa ist allgemein die Gefährdungsabschätzung mit Bezug zu den Schutzgütern nach BBodSchG (Orientierende Untersuchung gemäß § 9 BBodSchG sowie § 2 (3) und § 3 (3) BBodSchV). Die vorliegende Beauftragung den KVF bezog sich auf den Wirkungspfad Boden-Gewässer. Die konkrete Zielstellung einer Orientierenden Untersuchung (OU) liegt darin, einen bestehenden Altlastenverdacht entweder auszuräumen oder bis zum hinreichenden Verdacht im Sinne des BBodSchG § 9 (2) zu erhärten. Die Orientierende Untersuchung prüft insofern vorhandene Kontaminationshypothesen qualitativ durch materielle Untersuchungen, um im Rahmen einer Sickerwasserprognose **abzuschätzen**, ob im Sickerwasser am sog. „Ort der Beurteilung“ eine Überschreitung von Prüfwerten nach BBodSchV vorliegt oder zukünftig zu erwarten ist, und letztlich um den hinreichenden Verdacht im Sinne des BBodSchG § 9 (2) entweder auszuräumen oder zu erhärten.

Ziel der Untersuchungen zu Baumaterialien (Fahrbahnen aus Beton und Schwarzdecken) war die stichprobenartige Untersuchung auf typische Verdachtsparameter sowie Einschätzung hinsichtlich der möglichen Wiederverwertung als Recyclingmaterial, zu den Proben der Fugenmassen die Bewertung nach abfallrechtlichen Kriterien.



Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die vorliegenden Untersuchungen von Bausubstanzproben nicht die Tiefe und Zielstellung eines konkreten Rückbaukonzeptes erfüllen. Die Untersuchungen weisen insofern generell nur einen stichprobenartigen Charakter nach den Befunden Vor-Ort sowie hinsichtlich erfahrungsgemäß relevanter Kontaminanten auf. Bei der Bewertung der stichprobenartigen Befunde ist grundsätzlich zu beachten, dass die Ergebnisse orientierende Hinweise für eine wirtschaftliche Vorgehensweise bei der konkreten Rückbauplanung bzw. eine zielführende Vorgehensweise beim Rückbau geben, in Bezug auf eine rechtssichere abfallrechtliche Deklaration aber nicht hinreichend sind. Nach derzeitigem abfallrechtlichem Vollzug sind die anfallenden Rückbaumassen sortenrein repräsentativ sowie hinsichtlich der erforderlichen Analysenanzahl in Abhängigkeit der anfallenden Masse abbruchbegleitend zu beproben und zu analysieren. Voruntersuchungen allein können aufgrund der geschilderten Sachverhalte eine baubegleitende Deklarationsanalytik nicht ersetzen. Die Anzahl der erforderlichen Proben für die Deklarationsanalytik ist zudem abhängig von der anfallenden Kubatur (gem. LAGA PN 98).

Die durchgeführten Untersuchungen im Detail sind in Kapitel 4 angegeben. Zur Erkundung der KVF 1, 2 und 8 wurden je KVF 2 Kleinbohrungen (RKB = Rammkernbohrungen) bis zu einer maximalen Tiefe von 4,0 m unter GOK abgeteuft. Ausgewählte Proben wurden gemäß den Angaben in Kapitel 4 auf spezifische Verdachtsparameter untersucht.

Ergänzend wurden 11 Proben von Fahrbahnen aus Schwarzdecke in je 2 Schichten auf die typischen Parameter PAK (im Feststoff) und Phenolindex (im Eluat) untersucht. Zwei Proben von Betonfahrbahnen sowie jeweils eine Betonmischprobe der beiden Abschmierrampen (jeweils aus 2 Betonbohrkernen) wurden nach dem Parameterumfang der ZTVwwG hinsichtlich einer möglichen weiteren Wiederverwertung als Recyclingbaustoff geprüft. Fünf Proben von Fugenmassen in den Fahrbahnen wurden auf die typischen Verdachtstoffe PAK und / oder PCB untersucht. Details zum Analytikumfang ergeben sich aus den Angaben in Kapitel 4.

Der Aufbau des Untergrundes bei den untersuchten KVF geht aus den Angaben in Kapitel 5 sowie aus den Schichtenprofilen in Anlage 2 hervor. Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen sind in Kapitel 6 dargestellt.

Zur KVF 1 (Benzin-/ Ölabscheider) wurden neben einer Einstellung des Hilfswertes 1 für MKW (formal keine Überschreitung) ergänzend für die Parameter Blei (Hilfswert-1-Überschreitung) und Arsen (bis Hilfswert-2-Überschreitung) erhöhte Messwerte festgestellt. Im Eluat (beide Proben) wurde für Arsen jeweils eine Überschreitung des Prüfwertes für Sickerwasser gemäß Merkblatt 3.8/1 angetroffen. Es wird vermutet, dass die erhöhten Metallwerte im Zusammenhang mit den in diesen Bereichen angetroffenen Schlacken stehen. Diese Befunde stehen jedoch nicht im kausalen Zusammenhang zu den Verdachtsparametern bei einer Abscheideranlage, die hierzu relevanten MKW- und PAK-Werte sind i.W. unauffällig. Ein begründeter Verdacht der Kontamination des Untergrundes im Zusammenhang zur Abscheideranlage besteht insofern aufgrund der Analytikergebnisse nicht. Ungeachtet dessen wird davon ausgegangen, dass die Arsenverunreinigungen auf die mit Schlacketeilchen durchsetzten Auffüllungen beschränkt sind und dass insofern ein relevanter Eintrag in das Grundwasser über die Geringfügigkeitsschwelle hinaus nicht erfolgt. Eine Prüfwertüberschreitung wird für den „Ort der Beurteilung“ insofern nicht angenommen. Auf der sicheren



Seite wird zur Überprüfung jedoch empfohlen, eine Untersuchung vorhandener Rückstellproben auf Arsen zu beauftragen.

Hydrazin wurde im Boden im Umfeld der Kühlgrube für das Wasser aus dem ehemaligen Heizkreislauf der Fernwärmeleitung in beiden untersuchten Proben bis zur vom Labor angegebenen Bestimmungsgrenze nicht angetroffen (KVF 2).

Bei KVF 8 (Abschmierrampe) wurde bei ansonsten unauffälligem Befund für MKW und SM (einschließlich Arsen) in den beiden untersuchten Proben aus der Kleinbohrung RKB 8-1 jeweils ein PAK-Wert über dem Hilfwert 1 nach Merkblatt 3.8/1 angetroffen, die Werte liegen jedoch beide unterhalb des Hilfwertes 2. Für den Gesamt-PAK-Gehalt ist dabei eine leichte Konzentrationsabnahme mit zunehmender Tiefe ablesbar. Hinsichtlich einer möglichen Mobilität ist relevant, dass der vergleichbar mobilste PAK-Einzelstoff Naphthalin bis zur vom Labor angegebenen Bestimmungsgrenze nicht festgestellt wurde. In der untersuchten Probe aus dem Aufschluss RKB 8-2 wurde ein unauffälliger PAK-Wert angetroffen (deutlich unter Hilfwert 1).

Auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen und der ermittelten Befunde ist mit Bezug zu den in Kap. 6 dargestellten Messergebnissen (KVF 2 und 8) sowie den ergänzenden Erläuterungen zur Transportprognose (KVF 8) gegenwärtig und zukünftig eine erhebliche Prüfwertüberschreitung für Sickerwasser am sog. „Ort der Beurteilung“ nach BBodSchV für die untersuchten Parameter vorliegend nicht anzunehmen bzw. zu prognostizieren.

Insofern ist zum Wirkungspfad Boden-Gewässer als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen und der Transportprognose der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder einer Altlast im Sinne des BBodSchG § 9 (2) für die Flächen KVF 1 und KVF 2 ausgeräumt. Zur Fläche KVF 8 wird mit Bezug zum Parameter Arsen empfohlen, die Datenbasis durch die Untersuchung vorhandener Rückstellproben zu erweitern.

Bei den Fahrbahnen aus Schwarzdecken wurden sowohl bituminös gebundene Typen (unauffälliger Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A nach RuVA StB 01) als auch PAK-haltige Typen (Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Substanzen, Verwertungsklasse B) angetroffen. Es wird darauf hingewiesen, dass eine Vermischung von Ausbauasphalt mit pechhaltigem Straßenaufbruch, etwa um in einer Gesamtcharge günstigere Einstufungswerte zu erzielen, unzulässig ist (Vermischungsverbot). Da die beiden untersuchten Schichten einzelner Bohrkerne von Schwarzdecken stark unterschiedliche PAK-Gehalte aufweisen, kann im Hinblick auf eine weitere Verwertung bzw. Entsorgung bei einem ggf. erfolgenden Rückbau eine gesonderte Erfassung des oberen und des unteren Anteiles wirtschaftlich sein. Es wird daher empfohlen, im Zuge einer konkreten Rückbauplanung die Verteilung unterschiedlich PAK-belasteter Schwarzdeckenanteile detaillierter zu erkunden, um gleichartige Chargen möglichst sortenrein separat zu erfassen. Erfahrungsgemäß ist eine solche Vorgehensweise trotz des erhöhten Erkundungsaufwandes im Vorfeld sowie des erhöhten Aufwandes bei der Rückbauausführung in der Regel kostengünstiger als eine „pauschale“ Erfassung.



Zum Beton der Fahrbahnen wird mit Bezug zu der grundsätzlichen Vorgabe des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG), wonach die weitere Verwertung Vorrang vor einer Beseitigung hat, sowie den Ergebnissen der stichprobenartigen Analysen (beide Proben RW-1-einhaltend) eine weitere Verwertung als Recyclingbaustoff nach entsprechender Aufbereitung mittels Brecheranlage empfohlen.

Gleiches gilt sinngemäß auch für den Beton der Abschmierrampen, wenngleich hierzu nach den ermittelten Befunden empfohlen wird, die Rampen beim Rückbau separat zu erfassen (nach den Befunden zur Rampe nördl. Geb. 7 einzeln, Beton hier aufgrund PAK-Gehalt RW-1-überschreitend, jedoch RW-2-einhaltend) und vor dem Vorliegen einer Deklarationsanalytik nicht mit anderen mineralischen Rückbaumassen zu vermischen.

Da Fugenmassen mit unterschiedlicher PAK-Belastung (0 bis 154 mg/kg PAK) angetroffen wurden und eine Unterscheidung rein nach optischen Kriterien bei einem eventuell erfolgenden Rückbau nicht als nicht zielführend angesehen wird, könnte grundsätzlich durch eine erhöhte Anzahl von Analysen eine detailliertere Eingrenzung /Einstufung erfolgen. Sollten weitere Untersuchungen nicht erfolgen, so wird empfohlen, die Fugenmassen in den Fahrbahnen zwischen den Betonelementen pauschal vor Rückbau der Betonfahrbahnen auszubauen, separat zu erfassen und nach den abfallrechtlichen Vorgaben ordnungsgemäß zu entsorgen

Für Rückfragen stehen wir allen Beteiligten jederzeit gerne zur Verfügung.

Dipl.-Geol. Dr. D. Zerbes
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG, SG 1 und 2



10 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998, BGBl. I S. 502.
- [2] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, BGBl. I S. 1554.
- [3] Bayerisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BayBodSchG) vom 23. Februar 1999, GVBl. 1999, S. 36.
- [4] Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (Bay-BodSchVwV).- Gemeinsame Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, des Innern, für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und für Arbeit und Sozialordnung, Familie Frauen und Gesundheit vom 11. Juli 2000 Nr. 8772.6-1999/3.
- [5] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln - .- 5. erweiterte Auflage, Stand 6. Nov. 2003, 127 S., ISBN 3 503 06395 1; Neuburg (Erich Schmidt Verlag).
- [6] LfW Merkblatt Nr. 3.8/1 (alte Nummer: 3.8-10): Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen –Wirkungspfad Boden-Gewässer.- Stand 31.10.2001, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW), Referat 27.
- [7] LfU-LfW-Merkblatt Nr. 3.8/4: Probennahme von Boden und Bodenluft bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer.- Stand 14.03.2003, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (LfU) und Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW, Referat 27).
- [8] LfU-LfW-Merkblatt Nr. 3.8/5: Untersuchung von Bodenproben und Eluatn bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer.- Stand 17.05.2002, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (LfU) und Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW, Referat 27).
- [9] LfW Merkblatt Nr. 3.8/6 (alte Nummer: 3.8-6 Teile I-III): Entnahme und Untersuchung von Wasserproben bei Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen. Stand 17.05.2002, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW), Referat 27.
- [10] SCHERER-LEYDECKER, CH. (2001): Bodenschutzrecht. Rechts- und Verwaltungsvorschriften; Kommentierungen und Handlungshilfen; Angrenzende Rechtsbereiche.- ISBN 3-609-21000-1; Landsberg/Lech (Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG).
- [11] Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser. Sickerwasserprognose.- Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 3, 80 S.; Wiesbaden 2001 (Hess. Landesamt für Umwelt und Geologie).
- [12] Arbeitshilfen zur Qualitätssicherung in der Altlastenbehandlung. Teilthemen zur Erprobung in den Ländern.- Altlastenausschuss (ALA) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), berichtigte Fassung vom Oktober 2000; Wiesbaden 2001 (Hess. Landesamt für Umwelt und Geologie).



- [13] Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung „Boden-Grundwasser“ - Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von Grundwassergefährdungen durch Altlasten nach Bodenschutzrecht. Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz Bd. 17; Essen, 2002 (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen).
- [14] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG).- (BGBl. I S. 212, Inkrafttreten 01.06.2012)
- [15] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01).- Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 40/2001, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, S 26/38.56.05-20/17.
- [16] GLA-Fachbericht 16, 1998, Hintergrundwerte anorganischer Problemstoffe in Böden Bayerns, Bayerisches Geologisches Landesamt.
- [17] Merkblatt 3.2/1, Salzstreuung – Auswirkungen auf die Gewässer (Stand 09.09.1999)
- [18] ZTV wwG StB By 05.- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Technische Lieferbedingungen für die einzuhaltenden wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale bei der Verwendung von Recycling-Baustoffen im Straßenbau in Bayern, Ausgabe 2005; Gemeinsame Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren und des Bayerischen Staatsministerium für Umwelt- Gesundheit und Verbraucherschutz vom 12. Dezember 2005, Az.: II D 9-43437-002/92.
- [19] Vereinbarung über die Verwertung von Bauschutt in technischen Bauwerken und Leitfaden „Anforderung an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken“, 15.06.2005. Vereinbarung zwischen dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt- Gesundheit und Verbraucherschutz und dem Bayerischen Industrieverband Steine und Erden e.V.; eingeführt mit Schreiben des StMUGV vom 09.12.2005, Az.: 84-U8754.2-2003/7-50.
- [20] LAGA PN 98, Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 32, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen.- ISBN 3 503 07037 0; Neuburg (Erich Schmidt Verlag).
- [21] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen im Straßenbau in Bayern (ZTVuVA-StB By 03).- Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern vom 18.06.2003, Gz IID9-43433-001/90.
- [22] Merkblatt 3.4/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft.- Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch
- [23] LfU-LfW-Merkblatt 3.6/3 Umsetzung der Deponieverordnung (DepV) für Errichtung, betrieb und Überwachung von Deponien der DK 0 – Inertabfalldeponien sowie Anpassung und Abschluss bestehender Bauschuttdeponien-. („Bauschuttdeponiemerkblatt“), Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW), Referat 26, Stand 15. Juli 2003.
- [24] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung DepV).- DepV vom 27.04.2009, BGBl. I S. 900, zuletzt geändert 02.05.2013.



11 VERZEICHNIS DER ANLAGEN

- Anlage 1 Pläne
- 1.1 Übersichtslageplan
 - 1.2 Detaillageplan
 - 1.3 Übersichtslageplan Gebäude sowie KVF 1, 2 und 8
 - 1.4 Lageplan KVF 1 und KVF 2 und Aufschlusspunkte
 - 1.5 Lageplan KVF 8 und Aufschlusspunkte
 - 1.6 Probenahmestellen Fahrbahnen
 - 1.7 Probenahmestellen Fugen
- Anlage 2 Schichtenprofile (der Kleinbohrungen bei KVF 11)
- Anlage 3 Laborberichte
- 3.1 Zu KVF (Boden)
 - 3.2 Fahrbahnen (Schwarzdecke)
 - 3.3 Fahrbahnen (Beton)
 - 3.3 Rampen (Beton)
 - 3.4 Fugen
- Anlage 4 Probenahmeprotokolle
- Anlage 5 Fotodokumentation
- Anlage 6 Daten der Vermessung