JKA Altlastenmanagement · Baugrund

Jürgen Körner Dipl.- Geograph

Otto - Hahn - Straße 4
72622 Nürtingen
Telefon (07022) 212210
Telefax (07022) 9512390
mail: KoernerJuergen@t-online.de

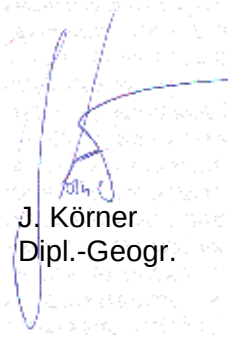
Untergrunduntersuchungen am Feuchtbiotop Lerchenberg, Nürtingen

Auftraggeber: Stadtplanungs- und Umweltamt Nürtingen
Marktstraße 1

72622 Nürtingen

Projektnummer: K/151/12.2016

1. Ausfertigung
Nürtingen, den 23.07.2019



J. Körner
Dipl.-Geogr.

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
	ZUSAMMENFASSUNG	**4**
1	**Vorbemerkungen**	**5**
2	**Geländearbeiten**	**5**
3	**Laborarbeiten**	**6**
4	**Bewertungsgrundlagen**	**6**
5	**Ergebnisse**	**7**
	5.1 Geologische und hydrogeologischee Situation	**7**
	5.2 Bodenuntersuchungen	**7**
	5.2.1 Deklarationsanalysen nach Deponieverordnung (DepV)	**7**
	5.2.2 Deklarationsanalysen nach Verwaltungsvorschrift (VwV)	**8**
	5.2.3 Ausgewählte Schadstoffparameter in Mischprobe S3	**8**
6	**Bewertung**	**9**
	6.2 Entsorgungs-/Verwertungsrelevanz	**9**
	6.3 Altlastenrelevanz	**10**
7	**Sickerversuche und Waserstandsmessungen**	**10**
	7.1 Sickerversuch in Handschurf	**10**
	7.2 Sickerversuch im unverrohrten Bohrloch von RKS 2	**11**
	7.3 Wasserstandsmessungen in den Kleinpegeln	**11**
8	**Bewertung der Grundwassersituation**	**12**
9	**Schlussbemerkungen**	**13**

V E R Z E I C H N I S D E R A N H Ä N G E

Anhang 1: Schichtenverzeichnis der Baggerschürfen

Anhang 2: Deklarationsanalyse Auffüllungen S 1 nach Deponieverordnung (DepV, DK-0)

Anhang 3: Deklarationsanalyse Auffüllungen S 2 nach Verwaltungsvorschrift (VwV)

Anhang 4: Bodenuntersuchungen S 3 auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Mineralölkohlenwasserstoffe

Anhang 5: Deklarationsanalyse Deckschicht nach Verwaltungsvorschrift (VwV)

Anhang 6: Originalprotokolle des Instituts Analytik-Team

V E R Z E I C H N I S D E R A N L A G E N

Anlage 1: Lage der Schürfgruben, der Rammkernsondierungen und der Kleinpegel

Anlage 2: Sondierprofile der Kleinbohrungen RKS 1 - 3

Anlage 3: Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes in RKS 2

Anlage 4: Fotodokumentation zu Schürfen, Kleinbohrungen und Sickerversuchen

Zusammenfassung

Die geotechnischen Voruntersuchungen am bestehenden Biotop Lerchenberg haben flächenhafte, anthropogene Auffüllungen im Bereich des vorgesehenen Reptilienhabitats nachgewiesen. Über Deklarationsanalysen konnten teilweise erhebliche Schadstoffbelastungen in den Auffüllungen ermittelt werden.

Im Bereich der geplanten Versickerung überschüssigen Oberflächenwassers konnten über einer stauenden Tonschicht des Unterjuras zum jetzigen Zeitpunkt nachhaltige Veränderungen der Konsistenz des anstehenden Bodens beobachtet werden. Der angetroffene, umgelagerte Schwemmlöss war von einer überwiegend weichen, bis lokal sehr weichen Konsistenz durch Staunässe/Schichtwasser geprägt.

An der zu einem Kleinpegel ausgebauten Bohrung RKS 2 konnte über einen Auffüllversuch ein gewisses Sickerpotential in der geplanten Versickerungsfläche nachgewiesen werden.

Langfristig sind nachhaltige Veränderungen im Untergrund hinsichtlich der Stabilität (Vernässung, Aufweichung) durch die geplanten, erhöhten Mengen an zu versickerndem Oberflächenwasser nicht völlig auszuschließen.

Auswirkungen auf den Gebäudebestand jenseits der Bahnlinie oder aber die Bahnlinie selbst sind nach derzeitigem Kenntnisstand aber nicht zu besorgen.

1 Vorbemerkungen

Das bestehende Feuchtbiotop am Lerchenberg soll neben einer Sanierung/Ertüchtigung um einen Reptilienlebensraum erweitert werden.
Die für die Reptilien vorgesehene Ruderalfläche ist durch intensiven Brennesselbewuchs gekennzeichnet. Die Brennessel gilt als Anzeigerpflanze für eutrophe Standortverhältnisse. Die Entwicklung einer artenreichen Flora ist unter diesen Voraussetzungen nicht gegeben. Die in der Fläche angenommenen Auffüllungen sollen daher bis auf den natürlich anstehenden Boden abgetragen werden. Im Hinblick auf eine ordnungsgemäße Entsorgung/Verwertung der anfallenden Aushubmassen, aber auch zur Prüfung des Schadstoffpotentiales der anthropogenen Auffüllungen, waren hier entsprechende Voruntersuchungen angezeigt.
Ein bestehendes Feuchtbiotop soll ertüchtigt und um ein Laichbiotop für Amphibien erweitert werden. Da der bestehende Tümpel in der Vergangenheit immer wieder durch Versickerung des Oberflächenwassers trocken gefallen war, soll zusätzliches Oberflächenwasser aus einem geplanten Bebauungsgebiet an den Biotopstandort geführt werden. Überschüssiges Wasser soll dann in einer bestehenden Geländemulde versickert werden. Seitens des LRA Esslingen waren hier entsprechende Nachweise zur Sickerleistung und der schadlosen Versickerung gefordert.

Nach Vorlage eines Angebotes für den beschriebenen Untersuchungsrahmen wurde unser Haus schriftlich von der Stadt Nürtingen zur Durchführung der geotechnischen Voruntersuchungen beauftragt.

Die Darstellung und Bewertung der durchgeführten Untersuchungen sind Gegenstand des vorliegenden Berichts.

2 Geländearbeiten

Am 12.09.2018 wurden durch den Bauhof der Stadt Nürtingen insgesamt drei Schürfgruben mit Hilfe eines Radbaggers eingerichtet. Neben der Klärung der Untergrundverhältnisse am Standort stand insbesondere die Frage von entsorgungs- und/oder altlastenrelevanten Schadstoffbelastungen im Raum.

Aus den Schürfen wurden repräsentative Mischproben für entsprechende Laboruntersuchungen gewonnen. Der tiefere Untergrund im Bereich des geplanten Laichbiotops wurde am 21.09.2018 durch die Kleinbohrung RKS 2 bis 6,0 m unter Gelände aufgeschlossen. Für Sickerversuche und für Wasserstandsmessungen wurde die Rammkernbohrung zu einem temporären Kleinpegel ausgebaut

Am 11.10.2018 wurde die Sickerleistung in einer vorhandenen Geländemulde geprüft. Dazu wurde eine geeignete Versuchseinrichtung durch eine Handschürfe eingerichtet und ein Sickerversuch mit insgesamt 50 l Wasserzugabe in den Aufschluss gefahren.

Die potentielle Sickerkapazität unterhalb der oberflächennahen Auffüllungen wurde am 16.10.2018 durch Bohrlochversickerung an dem Kleinpegel in RKS 2 geklärt. Die Ermittlung des für die Sickerleistung maßgeblichen K-Faktors (kf-Wert) erfolgte in Anlehnung an das DARCY´sche Gesetz.

Mit der Einrichtung einer weiteren Kleinbohrung (RKS 3) wurde am 05.06.2019 das weitere Umfeld zum bestehenden Biotop hinsichtlich der Grundwassersituation untersucht.

3 Laborarbeiten

Insgesamt wurden drei Bodenmischproben aus den Schürfgruben S 1 und 2 zu chemischen Deklarationsanalysen nach Deponieverordnung (DepV) und Verwaltungsvorschrift (VwV) ins Labor Analytik-Team nach Fellbach-Oeffingen verbracht. Aus der Schürfgrube S 3 wurden Bodenproben zusätzlich auf ausgewählte Schadstoffparameter untersucht.

4 Bewertungsgrundlagen

Im Hinblick auf eine ordnungsgemäße Entsorgung/Verwertung anfallenden Aushubmaterials wurden die Verordnungen zur Vereinfachung des Deponierechts (vom 27.04. 2009) und die Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg (vom 14.03.2007) zur Beurteilung der Analysenergebnisse zugrunde gelegt.

Im Hinblick auf eine Altlastenrelevanz der in den anthropogenen Auffüllungen angetroffenen Schadstoffbelastungen wurden die Prüfwerte des Wirkungspfades Boden-Mensch und Boden-Grundwasser aus den Verordnungen des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchV) herangezogen.

5 Ergebnisse

5.1 Geologische und hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgelände liegt am südwestlichen Ortsrand von Nürtingen im unteren Mittelhangbereich des Neckartales (östliche Talseite).
Der allgemeine Schichtaufbau am Standort lässt sich generalisiert wie folgt darstellen:

- > 2,0 m: anthropogene Auffüllungen
- ca. 3,5 m: Umlagerungsdecken/Fließerden mit wechselndem Steinskelett
- < 0,5 m: Reste von Mittelterrassenschottern/Schotterschleiern des Neckars
- > 0,5 m: Ungegliederte Abfolgen des Unterjura

In den Schotterresten einer Mittelterrasse des Neckars sowie in einer Hangschuttdecke mit erhöhtem Steinskelett wurde in den Kleinbohrungen RKS 2 und 3 ein Schichtwasservorkommen (Hangzuzugswasser) angetroffen. Nach den bislang vorliegenden Bohrprofilen kann von einem kleinräumigen, vermutlich zusammenhängenden Schichtwasservorkommen ausgegangen werden.
Entlang der unmittelbar benachbarten DB-Bahnstrecke verläuft eine Tiefenentwässerung (siehe Anlage). Nach den örtlichen Eindrücken kann hier nur von temporärer Wasserführung zu entsprechend niederschlagsreicheren Jahreszeiten ausgegangen werden.
Das Grund-/Schichtwasserdargebot ist daher in Abhängigkeit der klimatischen Verhältnisse jahreszeitlich wechselnd und wird am Standort nur sehr geringe Ergiebigkeiten aufweisen.

5.2 Bodenuntersuchungen

5.2.1 Deklarationsanalyse nach Deponieverordnung (DepV, DK-0)

An der Mischprobe MP-S1 wurde exemplarisch eine Deklarationsanalyse auf den Parameterumfang der Deponieverordnung durchgeführt. Durch die Zusammensetzung der Auffüllungen mit erhöhten organischen Anteilen (u.a. Straßenkehricht) waren folgerichtig weniger chemische Schadstoffparameter, als vielmehr der organische Anteil des Trockenrückstandes, bestimmt über den Glühverlust und den gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) maßgeblich für die Zuordnung in entsprechende Entsorgungs-kategorien nach DepV.

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen wäre mit einem Glühverlust von 4,5 M.-% und einem TOC von 0,97 M.-% eine Zuordnung der in S1 beprobten Auffüllungen in die Entsorgungskategorie DK-II erforderlich.

5.2.2 Deklarationsanalyse nach Verwaltungsvorschrift (VwV)

Zur Prüfung einer möglichen Verwertung anfallenden Aushubmaterials wurden Mischproben aus der Schürfe S2 und der humosen Deckschicht auf den Paramterumfang der Verwaltungsvorschrift untersucht. Die Ergebnisse der beiden Deklarationsanalysen wiesen insbesondere für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) teilweise deutlich erhöhte Schadstoffbelastungen auf. Im Falle der PAK-Konzentrationen von 360 mg/kg in der Mischprobe MP-S2 müsste von gefährlichem Abfall gesprochen werden. Bei dem Umgang mit dem Aushubmaterial wären einschlägige Vorschriften bei Arbeiten im kontaminierten Bereich zu beachten. Zudem müsste bei der Entsorgung die Sonderabfallagentur Baden-Württemberg (SAA) eingeschaltet werden.
Die humosen Auffüllungen der Deckschicht weisen demgegenüber mit PAK-Belastungen von 4,3 mg/kg ein deutlich niedrigeres Schadstoffniveau auf. Während die PAK-Konzentrationen der Mischprobe S2 eine Zuordnung anfallenden Aushubmaterials in >> Z 2 erfordern würde, läge die Verwertungskategorie der humosen Deckschicht in der Verwertungskategorie Z 1.2 (Σ PAK: 4,3 mg/kg).

5.2.3 Ausgewählte Schadstoffparameter in der Mischprobe der Schürfe S3

Während die Auffüllungen im Bereich des geplanten Reptilienhabitats durch organoleptische Feldbefunde und chemische Untersuchungsergebnisse als teilweise deutlich belastet eingestuft werden müssen, zeigte sich im Bereich der vorgesehenen Versickerungsfläche ein anderes Bild. In der Baggerschürfe S3 waren bei der organoleptischen Durchmusterung der auch hier anstehenden Auffüllungen keine deutlichen Verunreinigungen zu erkennen. Die chemische Untersuchung einer Bodenmischprobe konnte sich daher auf ausgewählte Schadstoffparameter beschränken.
Mit PAK-Konzentrationen von 1,8 mg/kg liegen nur leicht erhöhte Schadstoffbelastungen vor. Gleiches gilt für Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) kurzkettige MKW konnten mit 80 mg/kg, längerkettige MKW mit 110 mg/kg nachgewiesen werden.
Bei den Schwermetallen besitzen Arsen mit 23 mg/kg und Kupfer mit 86 mg/kg eine Entsorgungsrelevanz (VwV: Z 1.1).

Im Vergleich zu den bislang vorliegenden Verunreinigungen im Bereich des Reptilienhabitats spielen die Schadstoffbelastungen im Bereich der Biotopertüchtigung/Versickerung offensichtlich nur eine untergeordnete Rolle.

6 Bewertung

6.1 Entsorgungs-/Verwertungsrelevanz

Die Auffüllungen im Bereich der Schürfen S 1 und 2 wurden im Hinblick auf eine Entsorgung und/oder Verwertung beprobt und untersucht. Bei Anwendung der Zuordnungswerte der Deponieverordnung (Entsorgung) wäre aufgrund des hohen organischen Anteils in den Auffüllungen (u.a. wegen abgelagertem Straßenkehricht) anfallender Aushub in die Entsorgungskategorie DK-II zu stellen.
Im Hinblick auf eine mögliche Verwertung sind die nachgewiesenen PAK-Belastungen maßgeblich für eine Zuordnung in >> Z 2.
Wirtschaftliche und technische Möglichkeiten zur Verwertung von Aushubmaterial > Z 1.1 sind derzeit am Markt nicht gegeben. Diese Einschränkung bedingt praktisch die Entsorgung anfallenden Aushubmaterials nach DepV. Zur Vermeidung übermäßiger Entsorgungskosten ist die Separation von Aushub mit erhöhtem organischen Anteil anzuraten.
Bei entsprechender Sortierung und Haufwerksbildung können unter Umständen günstigere Verwertungs-/Entsorgungskategorien erzielt werden.

6.2 Kostenschätzung Entsorgung Aushub

Die Auffüllungen können nach derzeitigem Kenntnisstand nur als DK-II Material entsorgt werden. Dies bedingt nach LAGA PN 98 die Durchführung einer in Abhängigkeit der anfallenden Kubatur klar geregelten Anzahl geeigneter Deklarationsanalysen. Für die ersten 1000 to Aushubmaterial sind in jedem Fall zwei Analysen erforderlich Bei Inhomogenität der für eine Probenahme zu bildenden Haufwerke kann sich die Anzahl der Laborproben erhöhen.
Legt man zur Gestaltung des Reptilienhabitats eine flächenhafte Ausräumung der Auffüllungen zu Grunde, ist mit einem Volumen anfallenden Aushubmaterials von ca. 1050 m^3 (≈ 2100 to) zu rechnen (Fläche: angen. 700 m^2/Ø Aushubtiefe: 1,5 m).
Bei einem Deponierungspreis von aktuell ca. 32 - 36.-€/to (netto) ist mit anfallenden Deponiegebühren von gut 73 000.-€ zu rechnen. Angesichts dieser Kosten ist die Separie-

rung des Aushubmaterials in entsprechende Chargen anzuraten.

6.3 Altlastenrelevanz

Die Auffüllungen können bislang nach den vorliegenden Analysenergebnissen hinsichtlich einer Altlastenrelevanz bewertet werden. Da die durchgeführten Deklarationsanalysen die organischen Parameter nur in der Festsubstanz erfassen, sind Aussagen einer möglichen Grundwassergefährdung, beispielsweise durch die hohen PAK-Belastungen, über die Prüfwerte in den Verordnungen des Bundes-Bodenschutzgesetzes nicht möglich. Zur Verdeutlichung des Schadstoffniveaus werden daher die Prüfwerte des Wirkungspfades Boden – Mensch aus den BBodSchV herangezogen. Auch hier können die nachgewiesenen PAK-Belastungen von bislang 360 mg/kg nicht hinreichend bewertet werden, da in der BBodSchV nur die als kanzerogen eingestufte Einzelkomponente Benzo(a)pyren aufgeführt ist. In der Bodenprobe MP-S 2 wurde diese Komponente mit 19 mg/kg bestimmt.

Prüfwerte (in mg/kg)				
Stoff	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrieflächen
Benzo(a)pyren	2	4	10	12

Bei den nachgewiesenen Benzo(a)pyren-Belastungen von 19 mg/kg kann nach den oben aufgeführten Prüfwerten von einer deutlichen Untergrundverunreinigung mit entsprechender Altlastenrelevanz ausgegangen werden

Bei den anorganischen Parametern (hier: Schwermetalle) ist für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser allein für das Halbmetall Arsen mit 12 µg/l eine Prüfwertüberschreitung (Arsen: 10 µg/l) nachzuweisen.

7 Sickerversuche und Wasserstandsmessungen

7.1 Sickerversuch in Handschurf

Am 11.10.2018 wurde in einer Geländevertiefung nördlich des bestehenden Tümpels ein Handschurf zur Durchführung eines Sickerversuches angelegt (siehe Fotodokumentation). Die Versuchsanordnung wurde dabei so ausgelegt, dass ein seitliches Abströmen des eingegebenen Wassers weitestgehend verhindert werden konnte. Gleichzeitig war eine übermäßige Verschlämmung des Bodens durch die Auskiesung der Schürfgruben-

sohle nicht zu besorgen.
Insgesamt wurden in den Handschurf 50 l Wasser eingefüllt. Innerhalb knapp zwei Minuten war diese Wassermenge versickert. Man muss daher davon ausgehen, dass die in der Handschürfe angetroffenen, gemischtkörnigen Auffüllungen noch eine größere vertikale Ausdehnung besitzen. Anders wären diese hohen Sickerleistungen nicht zu erklären. Eine repräsentative Aussagekraft hinsichtlich der natürlichen, ungestörten Sickerleistung im Plangebiet besitzen die Ergebnisse dieses Versuches nicht.

7.2 Sickerversuch am unverrohrten Bohrloch von RKS 2

Zur Prüfung der Sickerleistung des natürlich anstehenden Untergrundes wurde am 16.10.2018 im unverrohrten Bohrloch von RKS 2 = P1 ein weiterer Sickerversuch durchgeführt. Über eine geeignete Versuchsanordnung (siehe Fotodokumentation) konnte mit den erhobenen Daten der Durchlässigkeitsbeiwert des anstehenden Bodens in Anlehnung an das Gesetz von DARCY berechnet werden.
Demnach kann für den Untergrund im Bereich von RKS 2 ein kf-Wert von $3{,}8 \cdot 10^{-6}$ m/s angegeben werden.
Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 sind für Versickerungen generell Locker- und Festgesteine mit Durchlässigkeitsbeiwerten besser als kf ~ 10^{-6} geeignet. Der nunmehr für RKS 2 ermittelte kf-Wert liegt damit im Grenzbereich für die praktikable Umsetzung einer Versickerung von Niederschlagswasser.
Die Auswertungen des Sickerversuches in RKS 2 sind Anlage 3 zu entnehmen .

7.3 Wasserstandsmessungen in den beiden Kleinpegeln

Durch die lange Bearbeitungsdauer des Kampfmittelbeseitigungsdienstes zur möglichen Belastung des Standortes mit Kampfmitteln, konnten über einen längeren Zeitraum Wasserstandsmessungen in den beiden Kleinpegeln in Verbindung mit entsprechenden Wasserständen im bestehenden Biotop durchgeführt werden. Aus den nachstehenden Feldaufzeichnungen wird deutlich, dass am Standort vermutlich nicht mit einem ganzjährig zusammenhängenden Grundwasserleiter gerechnet werden kann. Vielmehr ist durch die deutlichen, nicht einheitlichen Schwankungen der gemessenen GW-Stände von kleinräumigen Schicht-/Hangzugswasservorkommen von temporärer, klimatischer Ausprägung auszugehen.

Lokalität	RKS 2= P 1	Bemerkungen	RKS 3= P 2	Bemerkungen	Tümpel	Bemerkungen
Höhe mNN	**285,95**		**286,17**		**285,12**	
21.09.18	281,20	Wasseranstieg nach Bohrende	----	----	----	trocken
15.10.19	281,11	Sicker-Versuch in P 1	----	----	----	trocken
15.01.19	283,61	Schneearmer, nasser Winter	----	----	285,21	mehrtägige Regenfälle
23.05.19	283,76	ergiebige Niederschläge	----	----	285,60	ergiebige Niederschläge
05.06.19	----	----	283,87	Wasserstand nach Bohrende	----	trocken
03.07.19	283,86	längere Trockenphase	283,82	längere Trockenphase	----	trocken
19.07.19	283,45	Regenschauer	283,76	Regenschauer	----	trocken, Sohle feucht

8 Bewertung der Grundwassersituation

Mit den durchgeführten Untergrunduntersuchungen konnten am Standort inhomogene Untergrundverhältnisse mit entsprechend uneinheitlicher Grund-/Schichtwassersituation nachgewiesen werden.

In RKS 2 war der umgelagerte, natürlich anstehende Hanglehm im Wechselbereich des hier angetroffenen Schichtwasservorkommens von einer ausgeprägt weichen bis nahezu breiigen Konsistenz geprägt. In der weiter nordwestlich eingerichteten Kleinbohrung RKS 3 waren diese Auffälligkeiten bei deutlich höherem Steinanteil in den anstehenden Bodenschichten nicht zu beobachten.

Die geplante Versickerung im Zuge der Ertüchtigung des bestehenden Biotops wird vermutlich zu einer weiteren Veränderung des Untergrundes führen (Aufweichungen des Hanglehms auf einer größeren Fläche), nachhaltige Beeinträchtigungen der Standsicherheit des Bahndammes oder der Bebauung jenseits des Bahndammes sind aber nicht zuletzt wegen der Bahn parallelen Tiefenentwässerung nicht anzunehmen. In diesem Zusammenhang könnten Sondierbohrungen jenseits des Bahndammes mit der

Erfassung der hier vorliegenden Boden- und Grundwasserverhältnisse weitere Sicherheit geben.
Mit den Ergebnissen der Sickerversuche wird deutlich, dass bei der Anlage von den zusätzlichen Tümpeln zur Ertüchtigung des bestehenden Biotops die natürliche Sickerleistung des Untergrundes nicht ausreichend sein wird. Ein Notüberlauf mit Ableitung überschüssigen Niederschlagswassers wird daher erforderlich sein.
Ob die Bodenverunreinigungen der eingebrachten Auffüllungen bereits zu einer nachhaltigen Verunreinigung des Schutzgutes Grundwasser geführt haben, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden. Hier sind zur Klärung der Sachlage weitere Untersuchungen des Schicht-/Hangwassers erforderlich.

9 Schlussbemerkungen

Die Untergrunduntersuchungen am Feuchtbiotop Lerchenberg haben gezeigt, dass die Bedingungen für eine Versickerung anfallenden Niederschlagswasser zwar gegeben sind, durch die bislang nachgewiesenen, natürlichen Sickerleistungen eine Ableitung überschüssigen Wassers aber erforderlich sein wird.
Die im Bereich des Reptilienhabitats angetroffenen anthropogenen Auffüllungen besitzen ein hohes Schadstoffpotential, das die Entsorgung anfallenden Aushubmaterials sehr kostspielig macht. Hier sollte geprüft werden, ob die vollständige Ausräumung der Auffüllungen im Hinblick auf die vorgesehene Flora erforderlich ist.
Unter der Voraussetzung, dass von den Bodenverunreinigungen keine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser ausgegangen ist bzw. ausgeht, könnte durch Aufbringen geeigneten Bodenmaterials eine Abdichtung der Auffüllungsfläche, verbunden mit geringeren Entsorgungskosten, angestrebt werden.
Durch die bislang vorliegenden Untersuchungsergebnisse wird eine Einschaltung des Landratsamtes Esslingen erforderlich.

Anhang 1

Profilansprachen der Schürfgruben

Schürfe S 1 (Ansatzhöhe ca. 287,50 m NN)
(Ansatzpunkt westlicher Bereich Reptilienhabitat)

- 0,20 m Mutterboden/Deckschicht, dunkelbraun, durchwurzelt, humos, Brennesselbewuchs; AUFFÜLLUNG

- 1,00 m Schluff, schwach tonig bis tonig, steinig, rötlichbraun bis ockerbraun, bindige Anteile steif, Ziegelbruch, Plastikabfälle; AUFFÜLLUNG

  Kein Tieferkommen: großer Sandsteinblock (Auffüllung?)

Wasser angetroffen: kein Wasser in Schürfgrube

Bodenprobe: MP - S 1

(Ausführung der Schürfe: Bauhof Stadt Nürtingen; Aufnahme des Aufschlusses: 12.09.2018, J. Körner)

Schürfe S 2 (Ansatzhöhe ca. 286,50 m NN)
(Ansatzpunkt östlicher Bereich Reptilienhabitat)

- 0,30 m Mutterboden/Deckschicht, dunkelbraun, durchwurzelt, humos, Brennesselbewuchs; AUFFÜLLUNG

- 1,40 m Schluff, schwach tonig bis tonig, steinig, Ziegelbruch, untergeordnet stark teerhaltiger Straßenaufbruch (angespritzte, ungebundene Tragschicht), mehrere Metallteile, braun bis rötlichbraun, bindige Anteile steif; AUFFÜLLUNG

  Kein Tieferkommen: große, bewehrte Betonplatte (Auffüllung)

Wasser angetroffen: kein Wasser in Schürfgrube

Bodenprobe: MP - S 2

(Ausführung der Schürfe: Bauhof Stadt Nürtingen; Aufnahme des Aufschlusses: 12.09.2018, J. Körner)

Schürfe S 3 (Ansatzhöhe ca. 286,00 m NN)
(Ansatzpunkt Randbereich Versickerung Geländemulde)

- 0,40 m Schluff, schwach tonig, schwach steinig, hellbraun bis ockerbraun, bindige Anteile steif, durchwurzelt (Strauchwerk), humos; AUFFÜLLUNG

- 0,80 m Schluff, steinig, vereinzelt Schlackebeimengungen, braun bis graubraun, bindige Anteile steif; AUFFÜLLUNG

- 1,00 m Schotter (Weißjuraschotter, beige; AUFFÜLLUNG (ehemaliger Fahrweg?)

Wasser angetroffen: kein Wasser in Schürfgrube

Bodenprobe: MP - S 3

(Ausführung der Schürfe: Bauhof Stadt Nürtingen; Aufnahme des Aufschlusses: 12.09.2018, J. Körner)

Anhang 2

Probengewinnung aus Baggerschürfe S 1

Ergebnisse chemischer Bodenuntersuchungen

(DepV, DK-0 im Feststoff und Eluat)

Entnahmestelle	Baggerschürfe S 1	Zuordnungswerte Deponieverordnung	Prüfwerte BBodSchV Wirkungspfad Boden-Grundwasser	Dimension
Probenbezeichnung	MP-S1	---	---	---
Entnahmedatum	12.09.2018	---	---	---
Entnahmetiefe (m)	0,0 – 1,0	---	---	---
Zusammensetzung	Auffüllungen mit mineralischen und nicht mineralischen Störstoffen	---	---	---
Farbe	braun-rötlichbraun	---	---	---
Geruch	ohne	---	---	---
Σ PAK	3,3	DK-0	---	mg/kg
Benzo(a)pyren	0,34	---	---	mg/kg
Σ PCB	< 0,01	DK-0	---	mg/kg
Σ LHKW	<0,010	DK-0	---	mg/kg
Σ AKW	<0,010	DK-0	---	mg/kg
MKW	<50	DK-0	---	mg/kg
Extrah. lipo. Stoffe	<0,050	DK-0	---	mg/kg
Glühverlust	**4,5**	**DK-II**	---	---
TOC	0,97	DK-0	---	---
Arsen	0,0035	DK-0	10	µg/l
Blei	<0,010	DK-0	25	µg/l
Cadmium	< 0,0010	DK-0	5	µg/l
Chrom, ges.	0,010	DK-0	50	µg/l
Nickel	<0,010	DK-0	50	µg/l
Quecksilber	<0,0001	DK-0	1	µg/l
Zink	<0,025	DK-0	500	µg/l
Barium	0,029	DK-0	---	---
Molybdän	<0,010	DK-0	50	µg/l
Antimon	<0,0030	DK-0	10	µg/l
Selen	<0,0030	DK-0	10	µg/l
DOC	12	DK-0	---	---
Fluorid	0,66	DK-0	750	µg/l
Cyanide, ges.	< 0,010	DK-0	50	µg/l
Gelöste Feststoffe	230	DK-0	---	---

Nicht Entsorgungs-/und Altlastenrelevant

Probengewinnung aus Baggerschürfe S 2

Ergebnisse chemischer Bodenuntersuchungen

(VwV im Feststoff)

Entnahmestelle	Baggerschürfe S 2	Zuordnungswerte Verwaltungsvorschrift	Dimension
Probenbezeichnung	MP-S2	---	---
Entnahmedatum	12.09.2018	---	---
Entnahmetiefe (m)	0,0 – 1,4	---	---
Zusammensetzung	Auffüllungen mit Störstoffen und teerhaltigem Straßenaufbruch	---	---
Farbe	braun-rötlichbraun	---	---
Geruch	nach Teer	---	---
Σ PAK	**360**	**>>Z 2**	mg/kg
Benzo(a)pyren	**19**	**>>Z 2**	mg/kg
Σ PCB	< 0,01	Z 0	mg/kg
Σ LHKW	<0,010	Z 0	mg/kg
Σ AKW	<0,010	Z 0	mg/kg
Arsen	9,0	Z 0	mg/kg
Blei	19	Z 0	mg/kg
Cadmium	<0,40	Z 0	mg/kg
Chrom, ges.	15	Z 0	mg/kg
Kupfer	12	Z 0	mg/kg
Nickel	15	Z 0	mg/kg
Quecksilber	<0,10	Z 0	mg/kg
Thallium	<0,50	Z 0	mg/kg
Zink	44	Z 0	mg/kg
EOX	<0,50	Z 0	mg/kg
MKW	<50	Z 0	mg/kg
Cyanide, ges.	<0,10	Z 0	mg/kg

Nicht Entsorgungs-/und Altlastenrelevant

360/19 mg/kg hohe Altlasten-/und Entsorgungsrelevanz

Probengewinnung aus Baggerschürfe S 2

Ergebnisse chemischer Bodenuntersuchungen

(VwV im Eluat)

Entnahmestelle	Baggerschürfe S 2	Zuordnungswerte Verwaltungsvorschrift	Prüfwerte BBodSchV Wirkungspfad Boden-Grundwasser	Dimension
Probenbezeichnung	MP-S2	---	---	---
Entnahmedatum	12.09.2018	---	---	---
Entnahmetiefe (m)	0,0 – 1,4	---	---	---
Zusammensetzung	Auffüllungen mit Störstoffen und teerhaltigem Straßenaufbruch	---	---	---
Farbe	braun-rötlichbraun	---	---	---
Geruch	nach Teer	---	---	---
pH-Wert	10,3	Z 0		---
Leitfähigkeit	190	Z 0		---
Chlorid	<3,0	Z 0		mg/l
Sulfat	12	Z 0		mg/l
Cyanide, ges.	<0,0050	Z 0		mg/l
Phenolindex	<0,010	Z 0		mg/l
Arsen	**0,012**	Z 0	**0,010**	mg/l
Blei	<0,010	Z 0	25	mg/l
Cadmium	<0,0010	Z 0	5	mg/l
Chrom, ges.	<0,010	Z 0	50	mg/l
Kupfer	<0,010	Z 0	50	mg/l
Nickel	<0,010	Z 0	1	mg/l
Quecksilber	<0,0001	Z 0	500	mg/l
Zink	<0,025	Z 0	50	mg/l

0,012 mg/l Altlastenrelevanz

Probengewinnung aus Baggerschürfe S 3

Ergebnisse chemischer Bodenuntersuchungen

(ausgewählte Parameter im Feststoff)

Entnahmestelle	**Baggerschürfe S 3**	**Zuordnungswerte Verwaltungsvorschrift**	**Dimension**
Probenbezeichnung	MP-S3	---	---
Entnahmedatum	12.09.2018	---	---
Entnahmetiefe (m)	0,0 – 1,0	---	---
Zusammensetzung	Auffüllungen mit Störstoffen	---	---
Farbe	braun-graubraun	---	---
Geruch	ohne	---	---
Σ PAK	1,8	Z 0	mg/kg
Benzo(a)pyren	0,4	Z 0	mg/kg
MKW (C_{10}-C_{22})	80	Z 0	mg/kg
MKW (C_{10}-C_{40})	110	Z 0*	mg/kg

Nicht Entsorgungs-/und Altlastenrelevant

Probengewinnung aus Baggerschürfe S 1 und 2

Ergebnisse chemischer Bodenuntersuchungen

(VwV im Feststoff)

Entnahmestelle	Baggerschürfen S 1 und 2	Zuordnungswerte Verwaltungsvorschrift	Dimension
Probenbezeichnung	MP-S2	---	---
Entnahmedatum	12.09.2018	---	---
Entnahmetiefe (m)	0,0 – 0,2	---	---
Zusammensetzung	Humose Auffüllungen/Deckschicht	---	---
Farbe	braun-dunkelbraun	---	---
Geruch	ohne	---	---
Σ PAK	**4,3**	**Z 1.2**	mg/kg
Benzo(a)pyren	0,46	Z 0	mg/kg
Σ PCB	< 0,01	Z 0	mg/kg
Σ LHKW	<0,010	Z 0	mg/kg
Σ AKW	<0,010	Z 0	mg/kg
Arsen	9,6	Z 0	mg/kg
Blei	28	Z 0	mg/kg
Cadmium	<0,40	Z 0	mg/kg
Chrom, ges.	24	Z 0	mg/kg
Kupfer	25	Z 0	mg/kg
Nickel	23	Z 0	mg/kg
Quecksilber	<0,10	Z 0	mg/kg
Thallium	<0,50	Z 0	mg/kg
Zink	86	Z 0	mg/kg
EOX	<0,50	Z 0	mg/kg
MKW	<50	Z 0	mg/kg
Cyanide, ges.	<0,10	Z 0	mg/kg

Nicht Entsorgungs-/und Altlastenrelevant

4,3 mg/kg Entsorgungsrelevanz

Probengewinnung aus Baggerschürfe S 1 und 2

Ergebnisse chemischer Bodenuntersuchungen

(VwV im Eluat)

Entnahmestelle	**Baggerschürfen S 1 und 2**	**Zuordnungswerte Verwaltungsvorschrift**	**Prüfwerte BBodSchV** Wirkungs-pfad Bo-den-Grund-wasser	**Dimension**
Probenbezeichnung	MP-S2	---	---	---
Entnahmedatum	12.09.2018	---	---	---
Entnahmetiefe (m)	0,0 – 0,2	---	---	---
Zusammensetzung	Humose Auffüllun-gen/Deckschicht	---	---	---
Farbe	braun-dunkelbraun	---	---	---
Geruch	ohne	---	---	---
pH-Wert	7,8	Z 0		---
Leitfähigkeit	**320**	**Z 1.2**		---
Chlorid	<3,0	Z 0		mg/l
Sulfat	4,0	Z 0		mg/l
Cyanide, ges.	<0,0050	Z 0		mg/l
Phenolindex	<0,010	Z 0		mg/l
Arsen	<0,0030	Z 0	0,010	mg/l
Blei	<0,010	Z 0	25	mg/l
Cadmium	<0,0010	Z 0	5	mg/l
Chrom, ges.	<0,010	Z 0	50	mg/l
Kupfer	<0,010	Z 0	50	mg/l
Nickel	<0,010	Z 0	1	mg/l
Quecksilber	<0,0001	Z 0	500	mg/l
Zink	<0,025	Z 0	50	mg/l

Anhang 6

Originalprotokolle des Chemielabors

Probenahme und Erstellung von Analysen

auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM GmbH

Daimler Str. 6
70736 Fellbach-Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Prüfbericht: 1809076-1

Analytik gemäß Deponieverordnung DK0-Parameterumfang im Feststoff und Eluat

Auftraggeber: JKA Altlastenmanagement, Otto-Hahn-Str. 4, 72622 Nürtingen
Projekt: K/239/07.18/ Lerchenbergtümpel
Projektbearbeiter: Herr Körner
Probenahme: 12.09.2018 durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 13.09.- 17.09.2018

Untersuchungsbefund für die Probe: MP-S1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	
Naphthalin	< 0,01
Acenaphthylen	0,15
Acenaphthen	0,01
Fluoren	0,02
Phenanthren	0,15
Anthracen	0,16
Fluoranthen	0,46
Pyren	0,36
Benzo(a)anthracen	0,26
Chrysen	0,35
Benzo(b/k)fluoranthen	0,66
Benzo(a)pyren	0,34
Dibenzo(ah)anthracen	0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,15
Benzo(ghi)perylen	0,19
Summe PAK 16*	**3,3**
Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]	
PCB 28	< 0,01
PCB 52	< 0,01
PCB 101	< 0,01
PCB 118	< 0,01
PCB 138	< 0,01
PCB 153	< 0,01
PCB 180	< 0,01
Summe PCB*	**< 0,01**

Chlorierte KW [mg/kg TS]	
Vinylchlorid	< 0,010
Dichlormethan	< 0,010
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,010
1,1-Dichlorethan	< 0,010
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,010
Trichlormethan	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	< 0,010
Tetrachlormethan	< 0,010
Trichlorethen	< 0,010
Tetrachlorethen	< 0,010
Summe LHKW*	**< 0,010**
Aromatische KW [mg/kg TS]	
Benzol	< 0,010
Toluol	< 0,010
Ethylbenzol	< 0,010
m/p-Xylol	< 0,010
o-Xylol	< 0,010
i-Propylbenzol (Cumol)	< 0,010
Styrol	< 0,010
Summe AKW*	**< 0,010**
MKW C_{10}-C_{40} [mg/kg TS]	< 50
Extrah. lipohile St. [M.-%]	< 0,050
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]	
bestimmt als Glühverlust	4,5
bestimmt als TOC	0,97

Eluat		
pH-Wert		9,4
Temperatur [°C]		24
Phenolindex [mg/l]		< 0,010
Chlorid [mg/l]		< 3,0
Sulfat [mg/l]		21
Schwermetalle im Eluat [mg/l]		
Arsen	**As**	0,0035
Blei	**Pb**	< 0,010
Cadmium	**Cd**	< 0,0010
Chrom ges.	**Cr**	0,010
Kupfer	**Cu**	< 0,010
Nickel	**Ni**	< 0,010
Quecksilber	**Hg**	< 0,0001
Zink	**Zn**	< 0,025
Barium	**Ba**	0,029
Molybdän	**Mo**	< 0,010
Antimon	**Sb**	< 0,0030
Selen	**Se**	< 0,0030
DOC [mg/l]		12
Fluorid [mg/l]		0,66
Cyanide, l.f. [mg/l]		< 0,010
Gesamtgehalt an gelösten Feststf.[mg/l]		230

PAK	DIN ISO 18287 : 2006-05
PCB	DIN EN 15308 : 2008-05
LHKW	DIN EN ISO 10301 : 1997
AKW	DIN 38407-9 : 1991-05
MKW	DIN EN 14039 : 2005-01
ELS	LAGA KW/04 : 2012-09
Glühverlust	DIN EN 15169 : 2007-05
TOC	DIN EN 13137 : 2001-12
Eluat	DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	DIN 38404-5 : 2009-07
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolind.	DIN 38409-16 : 1984-07
SM o. Hg	DIN EN ISO 11885 :2009-09
Hg	DIN EN ISO 12846 :2012-08
DOC	DIN EN 1484 : 1997-08
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyan., l.f.	DIN 38405-13 : 2011-04
ADR	DIN 38409-1 : 1987-01

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	MP-S1
Labornummer:	1809076-1
Matrix:	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Eimer
Probenmenge:	ca. 5l

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2005.

Fellbach, den 17. September 2018
Analytik-Team GmbH

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14414-01-00

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

AT GmbH
Daimlerstraße 6
70736 Fellbach-Oeffingen

Probenahme und Erstellung von Analysen

auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM GmbH

Daimler Str. 6
70736 Fellbach-Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Erklärung der Untersuchungsstelle

1.

Untersuchungsinstitut: **ANALYTIK-TEAM GmbH**
Anschrift: **Daimler Straße 6**
70736 Fellbach-Oeffingen
Ansprechpartner: **Dr. Wildemann**
Telefon / Telefax: **0711-951942-0 / 0711-951942-42**
eMail: **info@analytik-team.de**

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14414-01-00

2.

Prüfberichtsnummer: **1809076-1**
Prüfberichtsdatum: **17. September 2018**
Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: [X] ja [ ] nein
Auftraggeber: **JKA Altlastenmanagement**
Anschrift: **Otto- Hahn-Str.4**
72622 Nürtingen

3.

Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt
[X] ja [ ] teilweise
Gleichwertige Verfahren angewandt: [ ] ja [ ] nein
Parameter / Normen: _____

Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert [X]
nach dem Fachmodul Abfall von _____ notifiziert [ ]
Behörde

Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt: [ ] ja [X] nein
Parameter: _____
Untersuchungsinstitut: _____
Anschrift: _____

Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 [ ] Notifizierung Fachmodul Abfall [ ]

4.

Fellbach, den 17.09.2018
Ort, Datum

i. A. Polyak
Unterschrift der Untersuchungsstelle
(Laborleiter)

AT GmbH
Daimlerstraße 6
70736 Fellbach-Oeffingen

Probenahme und Erstellung von Analysen

auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM GmbH

Daimler Str. 6
70736 Fellbach-Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Probenbegleitprotokoll (DIN 19747: 2009-07)

Allgemeine Angaben

Nummer der Feldprobe	
Tag und Uhrzeit der Probennahme	
Probenahmeprotokoll-Nr:	

Probennehmer - Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter	Probenverjüngung
☐ physikalische	☐ fraktioniertes Teilen
☐ anorganisch chemische	☐ Kegeln und Vierteln
☐ organisch chemische	☐ Cross-Riffling
☐ leichtflüchtige (überschichtet)	☐ sonstige
☐ biologische	

☐ Grobsortierung ☐ Klassierung ☐ Zerkleinerung

Kommentierung			
Separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe)			
Probengefäß		Transportbedingungen (z.B. Kühlung)	
Größe der Laborprobe	Volumen [l]		Masse
Probenehmer/Institut			

Labor - Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Nummer der Laborprobe	1809076	Tag/Uhrzeit der Anlieferung	13.09.18 / 8⁰⁰
Probenahmeprotokoll	Ja ☒ Nein ☐		
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	Ja ☒ 5L PE-Eimer	Nein ☐	
Sortierung	Ja ☐ Nein ☒	separierte Stoffgruppen	
Zerkleinerung	Ja ☒ Nein ☐	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]	
Trocknung	Ja ☐ Nein ☒	Art	
Siebung	Ja ☐ Nein ☒	Siebschnitt [mm] 10	Siebdurchgang [g]
		Siebrückstand [g]	
	Analyse:	Siebrückstand ☐ Durchgang ☐	Gesamt ☒
Teilung	Fraktionierendes Teilen ☒	Kegeln und Vierteln ☐	Cross-Riffling ☐
Homogenisierung	Rotationsteiler ☐	Riffelteiler ☐	
Rückstellprobe	Ja ☒ Nein ☐		
Anzahl der Prüfproben	1	Probenmenge [g]	500

Labor - Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben

chem. Trocknung ☒ Lufttrocknung ☐ Trocknung 105°C ☒ Gefriertrocknung ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben

mahlen ☒ schneiden ☐ Endfeinheit [µm]

Kontrollsiebung Ja ☐ Nein ☒

Datum	13.09.18	Unterschrift	

Probenahme und Erstellung von Analysen

auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM GmbH

Daimler Str. 6
70736 Fellbach-Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Prüfbericht: 1809076-2

Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Feststoff und Eluat

Auftraggeber: JKA Altlastenmanagement, Otto-Hahn-Str. 4, 72622 Nürtingen
Projekt: K/239/07.18/ Lerchenbergtümpel
Projektbearbeiter: Herr Körner
Probenahme: 12.09.2018 durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 13.09.- 17.09.2018

Untersuchungsbefund für die Probe: MP-S2

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	
Naphthalin	3,6
Acenaphthylen	9,6
Acenaphthen	2,3
Fluoren	16
Phenanthren	68
Anthracen	25
Fluoranthen	69
Pyren	48
Benzo(a)anthracen	24
Chrysen	22
Benzo(b/k)fluoranthen	35
Benzo(a)pyren	19
Dibenzo(ah)anthracen	3,6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	9,0
Benzo(ghi)perylen	8,7
Summe PAK 16*	**360**
Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]	
PCB 28	< 0,01
PCB 52	< 0,01
PCB 101	< 0,01
PCB 118	< 0,01
PCB 138	< 0,01
PCB 153	< 0,01
PCB 180	< 0,01
Summe PCB*	**< 0,01**

Chlorierte KW [mg/kg TS]		
Vinylchlorid		< 0,010
Dichlormethan		< 0,010
trans-1,2-Dichlorethen		< 0,010
1,1-Dichlorethan		< 0,010
cis-1,2-Dichlorethen		< 0,010
Trichlormethan		< 0,010
1,1,1-Trichlorethan		< 0,010
Tetrachlormethan		< 0,010
Trichlorethen		< 0,010
Tetrachlorethen		< 0,010
Summe LHKW*		**< 0,010**
Schwermetalle im Feststt. [mg/kg TS]		
Arsen	**As**	9,0
Blei	**Pb**	19
Cadmium	**Cd**	< 0,40
Chrom, ges.	**Cr**	15
Kupfer	**Cu**	12
Nickel	**Ni**	15
Quecksilber	**Hg**	< 0,10
Thallium	**Tl**	< 0,50
Zink	**Zn**	44
EOX [mg/kg TS]		< 0,50
MKW C_{10}-C_{22} [mg/kg TS]		< 50
MKW C_{10}-C_{40} [mg/kg TS]		< 50
Cyanide, ges. [mg/kg TS]		< 0,10

Aromatische KW [mg/kg TS]	
Benzol	< 0,010
Toluol	< 0,010
Ethylbenzol	< 0,010
m/p-Xylol	< 0,010
o-Xylol	< 0,010
i-Propylbenzol (Cumol)	< 0,010
Styrol	< 0,010
Summe AKW*	**< 0,010**
Eluat	
pH-Wert	10,3
Temperatur [°C]	24
Leitf. bei 25°C [µS/cm]	190
Chlorid [mg/l]	< 3,0
Sulfat [mg/l]	12
Cyanide, ges. [mg/l]	< 0,0050
Phenolindex [mg/l]	< 0,010
Schwermetalle im Eluat [mg/l]	
Arsen **As**	0,012
Blei **Pb**	< 0,010
Cadmium **Cd**	< 0,0010
Chrom **Cr**	< 0,010
Kupfer **Cu**	< 0,010
Nickel **Ni**	< 0,010
Quecksilber **Hg**	< 0,0001
Zink **Zn**	< 0,025

PAK	DIN ISO 18287 : 2006-05	Hg	DIN EN ISO 12846 :2012-08	pH-Wert	DIN 38404-5 : 2009-07
PCB	DIN EN 15308 : 2008-05	EOX	DIN 38414-17 : 1989-11	Leitf.	DIN EN 27888 : 1993-11
LHKW	DIN EN ISO 10301 : 1997	MKW	DIN EN 14039 : 2005-01	Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Aufschluß	DIN EN 13657 : 2003-01	Cyan. Fest.	DIN ISO 11262 : 2012-04	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
SM o. Hg	DIN EN ISO 11885 :2009-09	AKW	DIN 38407-9 : 1991-05	Cyan. Eluat	DIN 38405-13 : 2011-04
		Eluat	DIN EN 12457-4 : 2003-01	Phenolind.	DIN 38409-16 : 1984-07

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	MP-S2
Labornummer:	1809076-2
Matrix:	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Eimer
Probenmenge:	ca. 5kg

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2005.

Fellbach, den 17. September 2018
Analytik-Team GmbH

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14414-01-00

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Probenahme und Erstellung von Analysen

auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM GmbH

Daimler Str. 6
70736 Fellbach-Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Prüfbericht: 1809076-4

Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Feststoff und Eluat

Auftraggeber: JKA Altlastenmanagement, Otto-Hahn-Str. 4, 72622 Nürtingen
Projekt: K/239/07.18/ Lerchenbergtümpel
Projektbearbeiter: Herr Körner
Probenahme: 12.09.2018 durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 13.09.- 17.09.2018

Untersuchungsbefund für die Probe: MP-Humose Auffüllung

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	
Naphthalin	< 0,01
Acenaphthylen	0,23
Acenaphthen	0,01
Fluoren	0,02
Phenanthren	0,17
Anthracen	0,23
Fluoranthen	0,61
Pyren	0,49
Benzo(a)anthracen	0,32
Chrysen	0,41
Benzo(b/k)fluoranthen	0,84
Benzo(a)pyren	0,46
Dibenzo(ah)anthracen	0,09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,21
Benzo(ghi)perylen	0,24
Summe PAK 16*	**4,3**
Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]	
PCB 28	< 0,01
PCB 52	< 0,01
PCB 101	< 0,01
PCB 118	< 0,01
PCB 138	< 0,01
PCB 153	< 0,01
PCB 180	< 0,01
Summe PCB*	**< 0,01**

Chlorierte KW [mg/kg TS]	
Vinylchlorid	< 0,010
Dichlormethan	< 0,010
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,010
1,1-Dichlorethan	< 0,010
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,010
Trichlormethan	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	< 0,010
Tetrachlormethan	< 0,010
Trichlorethen	< 0,010
Tetrachlorethen	< 0,010
Summe LHKW*	**< 0,010**

Schwermetalle im Feststt. [mg/kg TS]		
Arsen	**As**	9,6
Blei	**Pb**	28
Cadmium	**Cd**	< 0,40
Chrom, ges.	**Cr**	24
Kupfer	**Cu**	25
Nickel	**Ni**	23
Quecksilber	**Hg**	< 0,10
Thallium	**Tl**	< 0,50
Zink	**Zn**	86

EOX [mg/kg TS]	< 0,50
MKW C_{10}-C_{22} [mg/kg TS]	< 50
MKW C_{10}-C_{40} [mg/kg TS]	< 50
Cyanide, ges. [mg/kg TS]	< 0,10

Aromatische KW [mg/kg TS]	
Benzol	< 0,010
Toluol	< 0,010
Ethylbenzol	< 0,010
m/p-Xylol	< 0,010
o-Xylol	< 0,010
i-Propylbenzol (Cumol)	< 0,010
Styrol	< 0,010
Summe AKW*	**< 0,010**

Eluat	
pH-Wert	7,8
Temperatur [°C]	24
Leitf. bei 25°C [µS/cm]	320
Chlorid [mg/l]	< 3,0
Sulfat [mg/l]	4,0
Cyanide, ges. [mg/l]	< 0,0050
Phenolindex [mg/l]	< 0,010

Schwermetalle im Eluat [mg/l]		
Arsen	**As**	< 0,0030
Blei	**Pb**	< 0,010
Cadmium	**Cd**	< 0,0010
Chrom	**Cr**	< 0,010
Kupfer	**Cu**	< 0,010
Nickel	**Ni**	< 0,010
Quecksilber	**Hg**	< 0,0001
Zink	**Zn**	< 0,025

PAK	DIN ISO 18287 : 2006-05	Hg	DIN EN ISO 12846 :2012-08	pH-Wert	DIN 38404-5 : 2009-07
PCB	DIN EN 15308 : 2008-05	EOX	DIN 38414-17 : 1989-11	Leitf.	DIN EN 27888 : 1993-11
LHKW	DIN EN ISO 10301 : 1997	MKW	DIN EN 14039 : 2005-01	Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Aufschluß	DIN EN 13657 : 2003-01	Cyan. Fest.	DIN ISO 11262 : 2012-04	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
SM o. Hg	DIN EN ISO 11885 :2009-09	AKW	DIN 38407-9 : 1991-05	Cyan. Eluat	DIN 38405-13 : 2011-04
		Eluat	DIN EN 12457-4 : 2003-01	Phenolind.	DIN 38409-16 : 1984-07

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	MP-Humose Auffüllung
Labornummer:	1809076-4
Matrix:	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Eimer
Probenmenge:	ca. 5kg

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2005.

Fellbach, den 17. September 2018
Analytik-Team GmbH

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14414-01-00

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH

Daimler Str. 6
70736 Fellbach-
Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Prüfbericht: 1809076-3
Analytik im Feststoff

Auftraggeber: JKA Altlastenmanagement, Otto-Hahn-Straße 4, 72622 Nürtingen
Projekt: K/239/07.18/ Lerchenbergtümpel
Projektbearbeiter: Herr Körner
Probenahme: 12.09.2018 durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 13.09.- 17.09.2018

Untersuchungsbefund:

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe / DIN ISO 18287 : 2006-05 / [mg/kg TS]	
Probenbezeichnung	MP-S3
Naphthalin	0,05
Acenaphthylen	0,08
Acenaphthen	0,23
Fluoren	0,09
Phenanthren	0,52
Anthracen	0,13
Fluoranthen	0,21
Pyren	0,16
Benzo(a)anthracen	0,08
Chrysen	0,12
Benzo(b/k)fluoranthen	0,08
Benzo(a)pyren	0,04
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,02
Benzo(ghi)perylen	0,02
Summe PAK 16*	**1,8**

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Mineralölkohlenwasserstoffe / DIN EN 14039 : 2005-01 / [mg/kg TS]	
Probenbezeichnung	MP-S3
MKW C_{10}-C_{22}	80
MKW C_{10}-C_{40}	110

Probenahme und Erstellung von Analysen

auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM GmbH

Daimler Str. 6
70736 Fellbach-Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Prüfbericht: 1809076-3
Analytik im Feststoff

Auftraggeber: JKA Altlastenmanagement, Otto-Hahn-Straße 4, 72622 Nürtingen
Projekt: K/239/07.18/ Lerchenbergtümpel
Projektbearbeiter: Herr Körner
Probenahme: 12.09.2018 durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 13.09.- 17.09.2018

Untersuchungsbefund:

Schwermetalle / DIN EN ISO 11885 : 2009-09 / [mg/kg TS] Quecksilber / DIN EN ISO 12846 : 2012-08 / [mg/kg TS]		
Probenbezeichnung		MP-S3
Arsen	**As**	23
Blei	**Pb**	46
Cadmium	**Cd**	< 0,40
Chrom, ges.	**Cr**	46
Kupfer	**Cu**	86
Nickel	**Ni**	52
Quecksilber	**Hg**	< 0,10
Zink	**Zn**	126

Königswasseraufschluss: DIN EN 13657 : 2003-01

Probeninformationen:

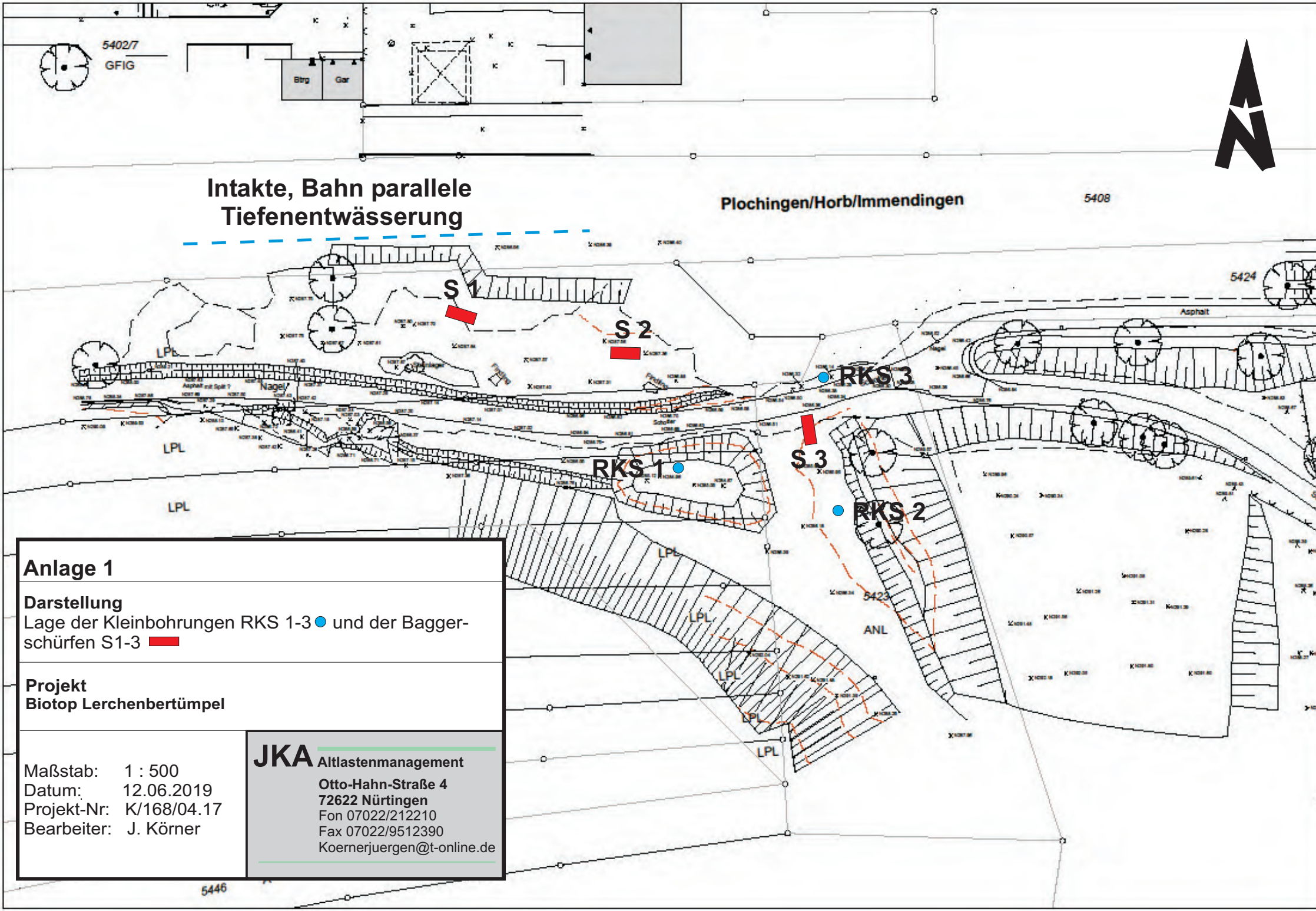
Probenbezeichnung:	MP-S3
Labornummer:	1809076-3
Matrix:	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Eimer
Probenmenge:	5,0kg

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2005.

Fellbach, den 17. September 2018
Analytik-Team GmbH

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14414-01-00

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.



Anlage 1

Darstellung
Lage der Kleinbohrungen RKS 1-3 ● und der Bagger-schürfen S1-3 ▬

Projekt
Biotop Lerchenbertümpel

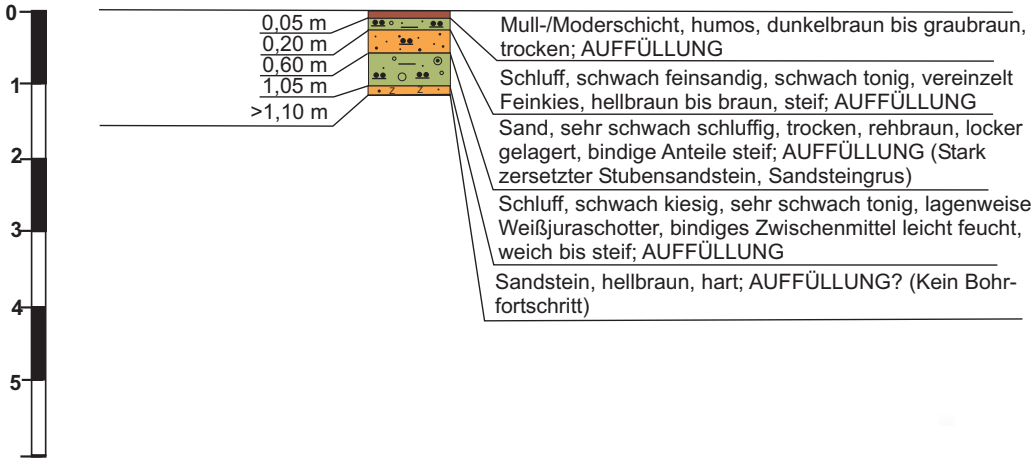
Maßstab: 1 : 500
Datum: 12.06.2019
Projekt-Nr: K/168/04.17
Bearbeiter: J. Körner

JKA Altlastenmanagement
Otto-Hahn-Straße 4
72622 Nürtingen
Fon 07022/212210
Fax 07022/9512390
Koernerjuergen@t-online.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: 2.1
	Datum: 14.06.2017
Projekt: Biotopplanung Lerchenberg, Nürtingen	Projektnummer: K/151/12.16
Bohrung/Schurf: RKS 1	Bearbeiter: J. Körner

RKS 1

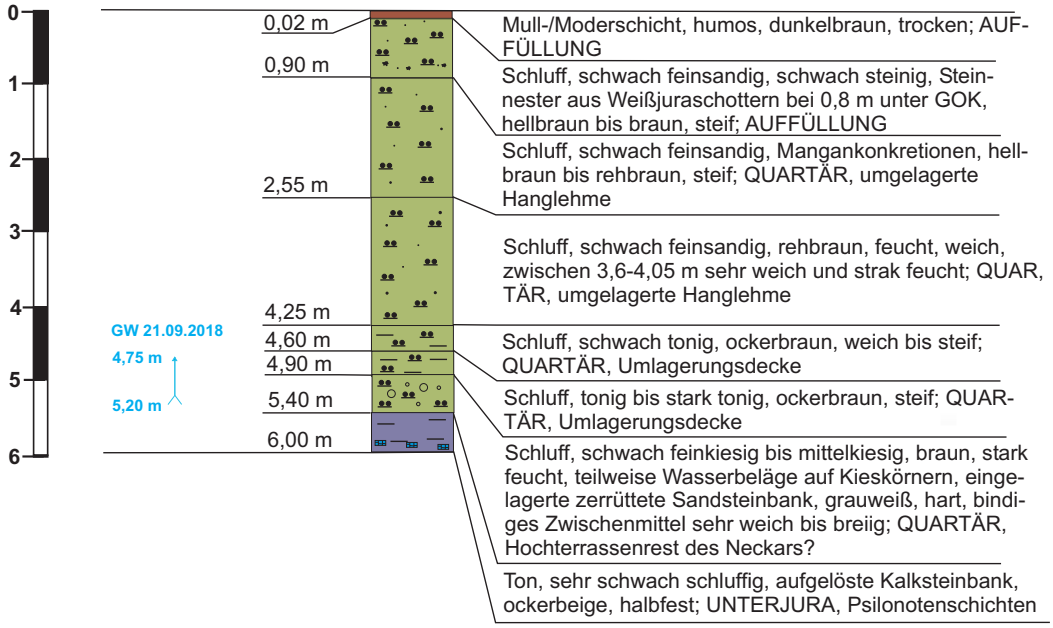
Ansatz: 284,94 m NN



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: 2.2
	Datum: 21.09.2018
Projekt: Biotopplanung Lerchenberg, Nürtingen	Projektnummer: K/151/12.16
Bohrung/Schurf: RKS 2	Bearbeiter: J. Körner

RKS 2

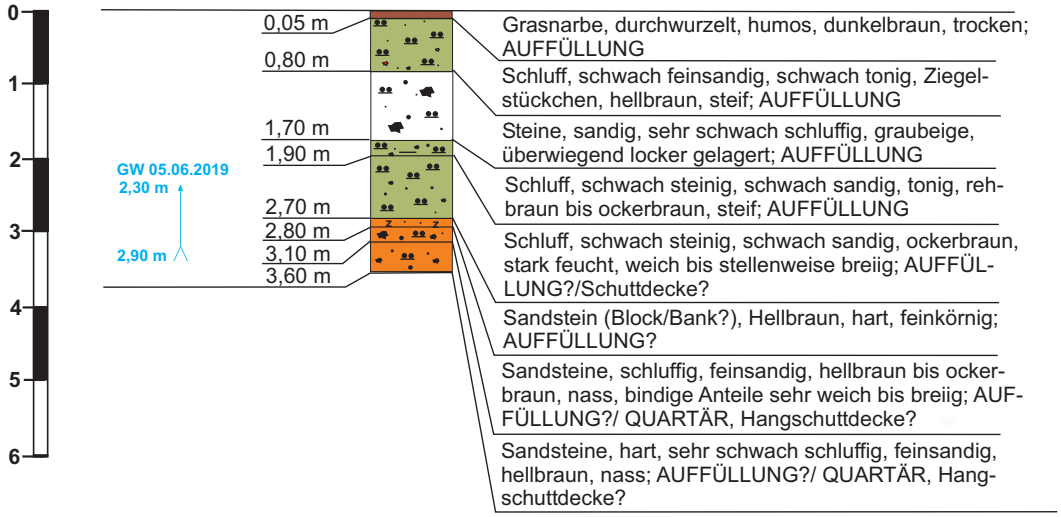
Ansatz: 285,95 m NN



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: 2.3
	Datum: 05.06.2019
Projekt: Biotopplanung Lerchenberg, Nürtingen	Projektnummer: K/151/12.16
Bohrung/Schurf: RKS 3	Bearbeiter: J. Körner

RKS 3

Ansatz: 286,23 m NN



Fotodokumentation Schürfgruben S 1 - 3



Abb. 1: Starker Brennesselbewuchs als Hinweis auf eutrophe Verhältnisse



Abb. 2: Anthropogene Auffüllungen über gesamte Aufschlusstiefe von S 1



Abb. 3: Bauschutt, ortsfremder Aushub und Plastikmüll in S 1



Abb. 4: wegen eines großen Sandsteinblockes war in S 1 keine größere Aufschlusstiefe zu erreichen (1,1 m)

Fotodokumentation Schürfgruben S 1 - 3









Abb. 5-8: Spektrum des angetroffenen Plastikmülls deutet auf kein höheres Ablagerungsalter der Auffüllungen hin

Fotodokumentation Schürfgruben S 1 - 3



Abb. 9: In S 2 wurde eine größere, bewehrte Betonplatte angetroffen



Abb. 10: Angespritzte, teerhaltige Tragschicht, Armierung der Bodenplatte erkennbar



Abb. 11: Bauschutt, ortsfremder Aushub, teerhaltige Tragschicht und Metallreste



Abb. 12: Flachgründige Abdeckschicht der Gesamtfläche, humos und durchwurzelt

Fotodokumentation Schürfgruben S 1 - 3



Abb. 13: S 3 im Bereich der geplanten Versickerung mit Erdaushub und Weißjuraschottern (alter Fahrweg?)



Abb. 14: Grundwassermessstelle im Bereich der Bahnüberführung an der B 313 könnte Hinweise auf die lokale Geologie geben

Fotodokumentation Kleinbohrung RKS 2/P 1



Abb. 1: Bohransatz an Markierung der Geländevermessung



Abb. 2: Anthropogene Auffüllungen bis knapp einen Meter unter Gelände



Abb. 3: Schwemmlöss/Fließerde bis gut 2,5 m unter Gelände



Abb. 4: Basal nimmt die Fließerde eine zunehmend weiche Konsistenz ein

Fotodokumentation Kleinbohrung RKS 2/P 1



Abb. 5: Basal ist der Schwemmlöss/das Kolluvium von einer sehr weichen Konsistenz geprägt



Abb. 6: Im Bereich zersetzten Sandsteins und geringen Anteilen fluviatiler Sedimente breiiges Substrat mit Schichtwasser



Abb. 7: Ockergelber Verwitterungston des Unterjura (Psilonotentone?)



Abb. 8: Messbares Schichtwasservorkommen im offenen Bohrloch

Fotodokumentation RKS 3



Abb. 1: Bindige Deckschicht über eingebrachten Auffüllungen



Abb. 2: Auffüllungen aus Steinen und Weißjuraschottern



Abb. 3: Auffüllungen mit grobem Steinskelett in bindiger Matrix



Abb. 4: Stau-/Schichtwasser in RKS 3

Fotodokumentation RKS 3



Abb. 5: Ausbau der Sondierbohrung zu temporärem Kleinpegel

Fotodokumentation Handschurf



Abb. 1: Herstellung einer Handschürfe in gemischtkörnigen Auffüllungen



Abb. 2: Auffüllungen mit mächtiger humoser Überdeckung



Abb. 3: Versuchsanordnung zur Vermeidung seitlicher Wasserverluste

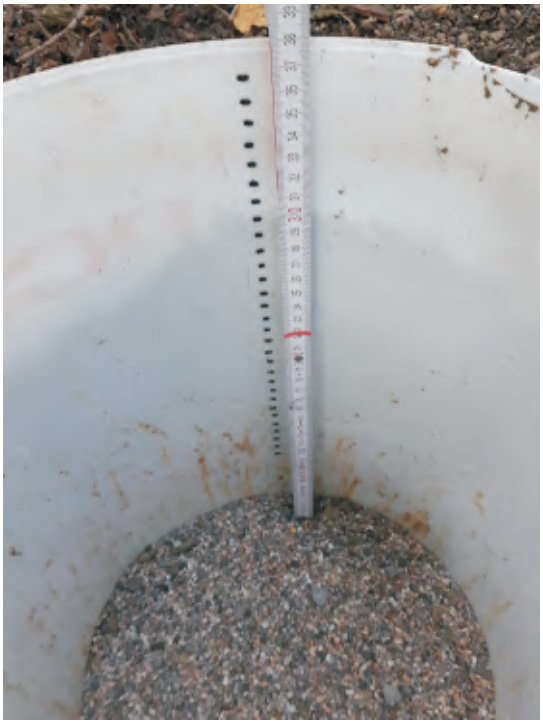


Abb. 4: Skalierung und Auskiesung der Sohle zur Vermeidung übermäßiger Verschlämmung durch Feinkorn

Fotodokumentation Bohrlochversickerung RKS 2



Abb. 1: Abstich des Wasserstandes mit Lichtlot



Abb. 2: Bohrlochabschluss für Sickerversuch



Abb. 3: C-Kupplung zum Ausetzen der Versuchsanordnung



Abb. 4: Deckeleimer bestückt mit C-Kupplung zum Aufsetzen auf Bohrloch

Fotodokumentation Bohrlochversickerung RKS 2



Abb. 5: Versuchsanordnung Bohrloch-versickerung in RKS 2



Abb. 6: Messen der Versickerung einer definierten Wassermenge