Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

Brauckmann • Von-Nell-Breuning-Str.32 • 58730 Fröndenberg

Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg
Telefon 0 23 73 / 178 03-00
Telefax 0 23 73 / 178 03-20

info@stephan-brauckmann.de
www.stephan-brauckmann.de

Baugrundgutachten
Gründungsberatung
Tief- und Straßenbauüberwachung
Bodenmanagement
Hydrogeologische Gutachten
Versickerungsanlage-Konzepte
Umweltgeologische Gutachten
Gefährdungsabschätzung
Sanierungsuntersuchung
Gutachterliche Sanierungsbegleitung

Weitere Standorte:
Lippstadt (NRW)
Bad Salzungen (Thüringen)

Gutachterliche Stellungnahme

Projekt: Neubau von Wohngebäuden
Körnerstraße in 59423 Unna

- Orientierende Untergrunduntersuchung –

Bauherr/Auftraggeber: Axel Kraka
Körnerstraße 25
59423 Unna

Planer: Kimpel Architekten GmbH
Feldstraße 5
59423 Unna

Auftragnehmer: Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Bearb.-Nr.: 12 05 17 2067

Fröndenberg, 12. März 2018

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

Inhaltsverzeichnis

1. AUFGABENSTELLUNG / VORGANG 3

2. LAGE DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES / METHODIK 5

3. GRUNDLAGEN UND RICHTLINIEN 6

4. UNTERGRUNDERSCHLIEßUNG 7

4.1 Untergrundschichtung 7

5. CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN/WIEDERVERWERTUNG – ENTSORGUNG DES ANFALLENDEN BODENAUSHUBS 9

5.1 Beurteilung gem. LAGA 10

5.2 Beurteilung gem. BBodSchV 11

6. ZUSAMMENFASSUNG / WEITERGEHENDE MAßNAHMEN / HINWEISE 12

7. ANLAGEN 14

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

1. Aufgabenstellung / Vorgang

In Unna, Körnerstraße (Flurstücke 780, 781), ist der Neubau von 4 Mehrfamilienhäusern geplant.

Bei den Grundstücken handelt es sich, nach den Angaben des Kreises Unna, um Altlastenverdachtsflächen (Altstandort). Hierzu finden sich in den Unterlagen des Kreises Unna folgende relevante Brancheneinträge: Maschinenwerkstatt und Schlosserei, Wäscherei und ein Heizungsinstallationbertieb. Des Weiteren geht aus den Unterlagen hervor, dass zur Befestigung der Parkflächen u.a. eine 20 cm dicke Ascheschicht aufgetragen wurde.

Aus diesem Grund wurde vom Kreis Unna, *Natur und Umwelt (Bodenschutz/Altlasten)*, vor Beginn der Abrissarbeiten und möglicher Erdarbeiten, innerhalb der Freiflächen eine Untersuchung zur Beurteilung von möglichen Altlasten gefordert.
Hinsichtlich der gewerblich-industriellen Nutzungshistorie sollte eine orientierende Untersuchung des Untergrundes auf potentielle umweltbelastende Schadstoffe untersucht und beurteilt werden.

Der Untersuchungsumfang wurde im Vorfeld bei einem Ortstermin am 29.05.2017 mit dem Kreis Unna, Frau Rüschenbaum, und dem Ingenieurbüro Brauckmann, Herr Brauckmann, abgestimmt. Bei den Geländeuntersuchungen am 09.02.2018 wurden neun Kleinrammbohrungen bis auf eine Tiefe 2,90 m bzw. 4,0 m unterhalb der Geländeoberkante niedergebracht.
Das erbohrte Material wurde vollständig beprobt. Anschließend wurden die Proben in zwei Bereiche eingeteilt und nach bodenkundlichen und organoleptischen Gesichtspunkten Mischproben der Auffüllungen erstellt. Insgesamt wurden fünf Mischproben und zwei Einzelproben chemisch analysiert.

Die Probenzusammenstellung erfolgte vorab in Absprache mit dem Kreis Unna.
Das Ingenieurbüro *DIPL.-GEOLOGE STEPHAN BRAUCKMANN Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe*, Von-Nell-Breuning-Straße 32 in 58730 Fröndenberg wurde durch Herrn Axel Kraka, Körnerstraße 25 in 59423 Unna, mit den Geländeuntersuchungen und der chemischen Analytik beauftragt und es wurden Planungsunterlagen zur Verfügung gestellt.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

Foto 1: Blick auf die Untersuchungsfläche (Blickrichtung: Ost)

Foto 2: Blick auf die Untersuchungsfläche (Blickrichtung: Süd-Ost)

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

2. Lage des Untersuchungsgebietes / Methodik

Das zu bebauende Grundstück befindet sich im östlichen Bereich von Unna. Das Gelände im Bereich der Untersuchungsfläche weist eine Neigung in nordwestliche Richtung auf. Zwischen den Bohransatzpunkten wurde ein maximaler Höhenunterschied von 1,92 m gemessen.

Chemische Untersuchungen: Im Grundstücksbereich wurden insgesamt neun Bohrungen innerhalb der Freiflächen niedergebracht. Die angetroffenen, angefüllten Bodeneinheiten wurden in Absprache mit dem Kreis Unna zu fünf Mischproben zusammengefasst und auf ihre potenziellen Schadstoffgehalte analysiert. Dabei umfassen die chemischen Analysen die vollständige Parameterliste der LAGA-Boden 2003 im Feststoff + Eluat, Tab. II 1.2-2/3.
Im vorderen Grundstücksbereich wurden zusätzlich zwei Einzelproben der Schwarzdecke auf PAK n. EPA analysiert.

Die chemische Analytik der Bodenmischproben führte das die notwendigen Akkreditierungen besitzende Labor *Labor für Umweltanalytik und Biotechnik,* LUB GmbH, in 44628 Herne durch.

Die detaillierten Analysenergebnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

3. Grundlagen und Richtlinien

Grundsätzlich sei angemerkt, dass die stoffliche Verwertung von Abfallstoffen (hier: Boden) ein sehr wichtiges abfallwirtschaftliches und volkswirtschaftliches Instrument darstellt, welches im Kreislaufwirtschaftsgesetz (27.09.1994, BGB1. I S 2705; zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. Dezember 2004, BGB1. I S 3758) nicht nur erwünscht, sondern rechtlich von den Abfallerzeugern gefordert wird.

Aus diesem Grund wurde von den Unterzeichnern geprüft, ob eventueller Bodenaushub als Verfüllmaterial bzw. Straßenunterbau wiederverwertet werden darf.
Als Bewertungsgrundlage dient die LAGA-Richtlinie (*„Ländergemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen. Technische Regeln.“*).
Laut LAGA-Begriffsdefinition handelt es sich um eine stoffliche Wiederverwertung („wiederholte Benutzung eines Stoffes/Produktes für den gleichen Verwendungszweck“) durch Einbau. Für den Einbau werden Zuordnungswerte festgelegt, die unter Berücksichtigung des Gefährdungspotentials eine umweltverträgliche Verwertung des Reststoffes/Abfalls ermöglicht.
Dabei werden mehrere Einbauklassen unterschieden, welche - basierend auf den ermittelten Schadstoffgehalten – Zuordnungswerten (Orientierungswerten) zugrunde liegen.

In der *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV, vom 12.07.1999, in Kraft ab 17.07.1999)* sind vor allem Prüfwerte für einzelne zu betrachtende Wirkungspfade (Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze, Boden-Grundwasser) festgelegt. In der Bekanntmachung vom 18.06.1999 (BAnz. 161a vom 28.08.1999) über Methoden und Maßstäbe für die Ableitung der festgelegten Prüf- und Maßnahmenwerte werden die Ermittlungen der Werte detailliert hergeleitet und begründet, mit dem Ziel, Vereinheitlichung und Vergleichbarkeit von Werten zu erreichen. Die daraus gewonnenen Hinweise dienen der Schaffung einer nutzungsbezogenen Handlungsfreiheit.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

4. Untergrunderschließung

4.1 Untergrundschichtung

Die Schichtenprofile und -verzeichnisse der Bohrungen sind in der Anlage 2 dargestellt. Insgesamt wurden neun Bohrungen innerhalb der Altlastenverdachtsfläche niedergebracht.
Innerhalb der Untersuchungsflächen wurden weitgehend vergleichbare Untergrundverhältnisse angetroffen:

Bodenaufbau:

Bohrung BS 1, BS 2 & BS 3: Unterhalb einer sandigen Auffüllung (Beachvolleyballfeld) bzw. Schwarzdecke stehen kiesige und lehmige Auffüllungen (A) bis zur einer Tiefe von 1,80 m bzw. 3,50 m unterhalb der Geländeoberkante (GOK) an.
Bis zu den erreichten Endteufen von 2,90 m bzw. 4,0 m wurde ein sandiger, schluffiger Kies (GU) angetroffen.

Bohrung BS 4, BS 5 & BS 6: Unterhalb einer sandigen Auffüllung (Spielplatz) bzw. Schwarzdecke steht in Bohrung BS 4 eine kiesige Auffüllung (A) bis zur einer Tiefe von 1,10 m u. GOK an. In Bohrung BS 5 und BS 6 lagert unterhalb einer 20 cm bzw. 30 cm dicken, aufgefüllten Mutterbodenschicht [OU] eine schluffige Auffüllung (A) bis 0,80 m bzw. 1,10 m u. GOK zwischen.
Bis zu den erreichten Endteufen von 3,0 m wurde ein feinsandiger Schluff (UL) angetroffen.

Bohrung BS 7, BS 8 & BS 9: In den Bohrungen steht bis 40 cm bzw. 50 cm u. GOK eine kiesige Auffüllung (A) an, welche in Bohrung BS 7 und BS 8 bis 1,0 m u. GOK von einer schluffigen Auffüllung (A) unterlagert wird.
Bis zu den erreichten Endteufen von 3,0 m wurde ein feinsandiger Schluff (UL) angetroffen.

Aufgrund der angrenzenden Bestandsgebäude können auf der Gesamtfläche Abweichungen in der dargestellten Bodenschichtung vorkommen (weitere Auffüllungen, anthropogen umgelagerte Bereiche, Fundamentreste), es wird darauf hingewiesen, dass die Sondierungen punktuelle Untergrundaufschlüsse darstellen und lediglich über das erbohrte Material eine Aussage getroffen werden kann. Die festgestellte Schichtenabfolge ist als Tendenz zu betrachten.

Nach Sichtung der Fotos von Hr. Kraka (Fotos 3-4.) handelt es sich bei den, auf dem hinteren Grundstücksgelände, installierten Schächte (s. Anlage 1, Lageskizze) voraussichtlich um Kontrollschächte für die dort verlaufenden Leitungen.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

Foto 3: Schacht innerhalb der Parkfläche
(*Foto: A. Kraka*)

Foto 4: Schacht im Innenhof
(*Foto: A. Kraka*)

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

5. Chemische Untersuchungen/Wiederverwertung – Entsorgung des anfallenden Bodenaushubs

Entsorgung / Aufbringung / Verbleib

LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln), Boden, 2004.

BBodSchV (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, vom 12.07.1999, in Kraft am 17.07.1999): Prüfwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1.

Die Ergebnisse der chemischen Analytik der angetroffenen Böden lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Parameter	Proben	Kiesanteil	Auffällige Parameter	Zuordnung gem. LAGA-Boden	Bewertung gem. BBodSchV
LAGA-Boden	**MP 1** (1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 2/3 + 2/4 + 2/5)	Bauschutt, Schlacke, Asche	PAK n. EPA = 1,8 mg/kg	Z 1.1	**uneingeschränkt zulässig**
LAGA-Boden	**MP 2** (3/2 + 3/3 + 4/3)	Bauschutt, Ziegelreste	C_{10} bis C_{40} = 170 mg/kg PAK n. EPA = 6,82 mg/kg pH-Wert = 9,8	Z 1.1 Z 1.2 Z 1.2	**uneingeschränkt zulässig**
LAGA-Boden	**MP 3** (3/4 + 5/2 + 6/2)	Bauschutt	Kupfer = 41 mg/kg Zink = 139 mg/kg PAK n. EPA = 3,54 mg/kg	Z 1.1 Z 1.1 Z 1.1	**uneingeschränkt zulässig**
LAGA-Boden	**MP 4** (7/1 + 8/1 + 9/1)	Bauschutt, Ziegelreste	Arsen = 55,3 mg/kg Chrom, ges. = 101 mg/kg Kupfer = 180 mg/kg Nickel = 71 mg/kg Zink = 169 mg/kg	Z 2 Z 1.2 Z 1.2 Z 1.1 Z 1.1	**Überschreitungen bei Arsen und Nickel**
LAGA-Boden	**MP 5** (7/2 + 8/2)	Bauschutt	Kupfer = 53 mg/kg Zink = 148 mg/kg PAK n. EPA = 1,72 mg/kg	Z 1.1 Z 1.1 Z 1.1	**uneingeschränkt zulässig**
PAK n. EPA	**EP 1** (2/2)	Schwarzdecke	PAK n. EPA = 0,12 mg/kg	Z 0	**uneingeschränkt zulässig**
PAK n. EPA	**EP 2** (3/1)	Schwarzdecke	PAK n. EPA = 0,7 mg/kg	Z 0	**uneingeschränkt zulässig**

Tabelle 1: Bewertung nach LAGA und BBodSchV.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

5.1 Beurteilung gem. LAGA

Für die Abfuhr des Aushubmaterials wird die LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln), Boden (2003) angesetzt. Es wurden im Rahmen der orientierenden Untersuchung nach den Vorgaben des Kreises Unna ausgesuchte Parameter der LAGA-Liste für Boden im Feststoff in Auftrag gegeben. Unter Anlage 4 wurde die Bewertung anhand der untersuchten Parameter unter dem Kriterium der LAGA-Boden vorgenommen.

Im Eluat der Mischprobe MP 1 (kiesige Auffüllung) weisen sämtliche untersuchten Schadstoff-Parameter den LAGA-Zuordnungswert Z 0 (uneingeschränkter Einbau) auf.
Im Feststoff ist lediglich der Summenparameter PAK n. EPA mit einem LAGA-Zuordnungswert Z 1.1 (eingeschränkter offener Einbau) leicht erhöht.

In der Mischprobe MP 2 (kiesige Auffüllung) wurde in den Eluaten lediglich der pH-Wert mit einem LAGA-Zuordnungswert Z 1.2 (eingeschränkt offener Einbau) festgestellt. Sämtliche anderen untersuchten Parameter weisen den LAGA-Zuordnungswert Z 0 (uneingeschränkter Einbau) auf.
Bei der Feststoffanalytik wurden Überschreitungen des LAGA-Zuordnungswertes Z 0 für die Parameter die Kohlenwasserstoffe C_{10} - C_{40} mit einem LAGA-Zuordnungswert Z 1.1 (eingeschränkter offener Einbau) leicht erhöht und der Parameter PAK n. EPA mit einem LAGA-Zuordnungswert Z 1.2 (eingeschränkt offener Einbau) festgestellt.

Bei der Analytik der Feststoffparameter in der Mischprobe MP 3 (lehmige Auffüllung) weisen Kupfer, Zink und PAK n. EPA mit einem LAGA-Zuordnungswerte Z 1.1 (eingeschränkter offener Einbau) eine leichte Erhöhung auf.
Die Eluate weisen durchgängig einen LAGA-Zuordnungswert Z 0 (uneingeschränkter Einbau) auf.

Im Eluat der Mischprobe MP 4 (kiesige Auffüllung) weisen sämtliche untersuchten Schadstoff-Parameter den LAGA-Zuordnungswert Z 0 (uneingeschränkter Einbau) auf.
Im Feststoff sind die Parameter Nickel und Zink mit einem LAGA-Zuordnungswert Z 1.1 (eingeschränkter offener Einbau) leicht erhöht. Chrom und Kupfer weisen mit einem LAGA-Zuordnungswert Z 1.2 (eingeschränkt offener Einbau) eine mäßige Erhöhung auf. Des Weiteren ist der Parameter Arsen mit einem LAGA-Zuordnungswert Z 2 (eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen) stärker erhöht.

Bei der Analytik der Feststoffparameter in der Mischprobe MP 5 (lehmige Auffüllung) weisen Kupfer und Zink mit einem LAGA-Zuordnungswerte Z 1.1 (eingeschränkter offener Einbau) eine leichte Erhöhung auf.
Die Eluate weisen durchgängig einen LAGA-Zuordnungswert Z 0 (uneingeschränkter Einbau) auf.

Die Einzelproben EP 1 und EP 2 zeigen keine Erhöhung des Summenparameters PAK n. EPA auf und weisen einen LAGA-Zuordnungswert Z 0 (uneingeschränkter Einbau) auf.

5.2 Beurteilung gem. BBodSchV

Im Hinblick auf den Gefährdungspfad „Boden → Mensch“ für die geplante Nutzung als Kinderspielfläche gem. BBodSchV (Prüfwerte) wurde, für die Mischprobe MP 4 (westlicher Grundstücksbereich) innerhalb der aufgefüllten, sandigen Kiese (Schotter, Ziegelbruch bis zu 0,5 m u. GOK), für Arsen und Nickel eine Überschreitung ermittelt (vgl. Anlage 4).

Damit ist die untersuchte Fläche ohne Sicherung oder Sanierung als Kinderspielfläche nicht nutzbar.

Bei der vorgefundenen Untergrundsituation (ausreichend mächtige bindige und gemischtkörnige Deckschichten oberhalb des Grundwasserleiters) sind die Möglichkeiten einer eventuellen Schadstoffwanderung auf dem Gefährdungspfad „Boden → Grundwasser“ als gering einzustufen.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

6. Zusammenfassung / weitergehende Maßnahmen / Hinweise

Nach Auswertung der vorliegenden Analysenergebnisse konnte eindeutig eine flächendeckende, anthropogene Beeinflussung des Geländes ermittelt werden.

Nach den Analysenergebnissen können die Auffüllungen in zwei Bereiche unterteilt werden:

Bereich 1 (Bohrung BS 1, BS, 2, BS 3, BS 4, BS 5, BS 6): Nach BBodSchV ergibt sich **kein Sanierungsbedarf** für die Untersuchungsfläche, ausgehend von der Nutzung als Kinderspielfläche mit Gartennutzung.

Bereich 2 (Bohrung BS 7, BS, 8, BS 9): Nach LAGA und BBodSchV ergibt sich zu mindestens ein **Sanierungs- bzw. Entsorgungsbedarf** für die Böden der Mischprobe MP 4, ausgehend von der geplanten Nutzung als Kinderspielfläche mit Gartennutzung.

- Der Boden mit den festgestellten Kontaminierungsgraden der Mischprobe MP 4 ist nach LAGA und BBodSchV ohne Sicherungsmaßnahmen nicht wiedereinbaufähig.

- Die Untersuchungen ergaben, dass das Grundstück eine flächendeckende Auffüllung erfahren hat.

Folgende Maßnahmen sollten nach dem vorliegenden Untersuchungsstand bei der weiteren Planung berücksichtigt werden:

- Prinzipiell ist mit den zuständigen Behörden zu klären, ob Auffüllungen mit den festgestellten Schadstoffkonzentrationen der Mischprobe MP 1, MP 2, MP 3 und MP 5 auf dem Gelände in Abhängigkeit der Planung bspw. unter möglichen versiegelten Flächen und Überdeckungen verbleiben können.

- Sollte geplant werden, Auffüllungen bspw. in Gartenbereichen auf dem Gelände zu belassen, sind diese mit einer Überdeckung zu versehen, um den Direktkontakt Boden-Mensch zu unterbinden. Genannter Vorschlag ist mit den zuständigen Behörden abzustimmen. Es muss aus Erfahrung mit einer mind. 0,60 m mächtigen Überdeckung gerechnet werden, um auch Anpflanzungen zu ermöglichen. Aus gutachterlicher Sicht sollten die Deckschichten einen k_f-Wert von 10^{-7} m/s nicht überschreiten. Dadurch ist gewährleistet, dass Sickerwasser in größeren Mengen nicht tief eindringen kann und vorwiegend über Vegetationsverbrauch / Verdunstung in den oberen Schichten verbleibt. Eine Mobilisierung von eventuell in den tieferen Auffüllungen enthaltenen Schadstoffen ist nahezu ausgeschlossen.

- Es ist darauf hinzuweisen, dass bei einem Verbleib von Auffüllungen mit dem festgestellten Kontaminierungsgrad der Mischproben das Gelände nicht als altlastenfrei einzustufen ist.

- Zur genauen Abschätzung der Kosten für eine Abfuhr der Auffüllungen sind eventuell noch weitere Analysen für die Wiederverwertung/Entsorgung der Böden notwendig. Aus heutiger Erfahrung wird darauf hingewiesen, dass in vielen Fällen auch für die Abfuhr von gewachsenen Böden analytische Nachweise von den Deponien/Annahmestellen verlangt werden.

- Für einen Ausgleich des Geländes nach einem erfolgten Neubau sollten lediglich „saubere“ Böden verwendet werden. Eine genaue Definition muss bei der zuständigen Behörde eingeholt werden. Erfahrungsgemäß handelt es sich um Böden mit dem LAGA-Boden-Zuordnungskriterium Z 0 – Z 1.1, bzw. gem. Vorsorgewerte BBodSchV.

- Bei allen Arbeiten in einer eventuellen Bauphase ist auf zusätzliche Verunreinigungen des Untergrundes zu achten.

- Aufgrund der LAGA-Analysen (Zuordnungswerte Z 1 bzw. Z 2 gem. LAGA) ist bei der Abfuhr der angetroffenen Böden mit Mehrkosten gegenüber Böden mit einem LAGA-Zuordnungswert Z 0 zu rechnen.

- Im spitz zulaufenden, westlichen Grundstücksbereich (bei Hausnr. 27) ist keine ehemalige Bebauung und Nutzungshistorie bekannt. Aktuell wird dieser Abschnitt als Garten genutzt und zeigt somit keine Altlastenverdachtsfläche auf. Aus diesem Grund wurde in diesem Bereich auf eine Bohrung zur Untersuchung verzichtet. Nach Meinung der Unterzeichner ist diese Fläche als unbedenklich zu betrachten. Sollten allerdings bei etwaigen Erdarbeiten Auffälligkeiten auftreten, ist diesbezüglich sofort ein Sachverständiger zu informieren um mögliche weiter Schritte einzuleiten.

- Die Überschreitung der Prüfwerte und der BBodSchV der Mischprobe MP 4 (bis 05 m u. GOK) für die Folgenutzung als Kinderspielfläche bedingt Handlungsmaßnahmen. Es wird vorsorglich empfohlen, die aufgefüllten Böden bis 0,5 m u. GOK separat auszukoffern und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

7. Anlagen

Anlage 1: Lageskizze
Anlage 2: Schichtenprofile und -verzeichnisse
Anlage 3: Chemische Analytik
Anlage 4: Auswertung gem. LAGA und Auswertung gem. BBodSchV

Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe

Beratender Geowissenschaftler Stephan Brauckmann
BDG Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler e.V.

Dipl.- Geologin Miriam Sass

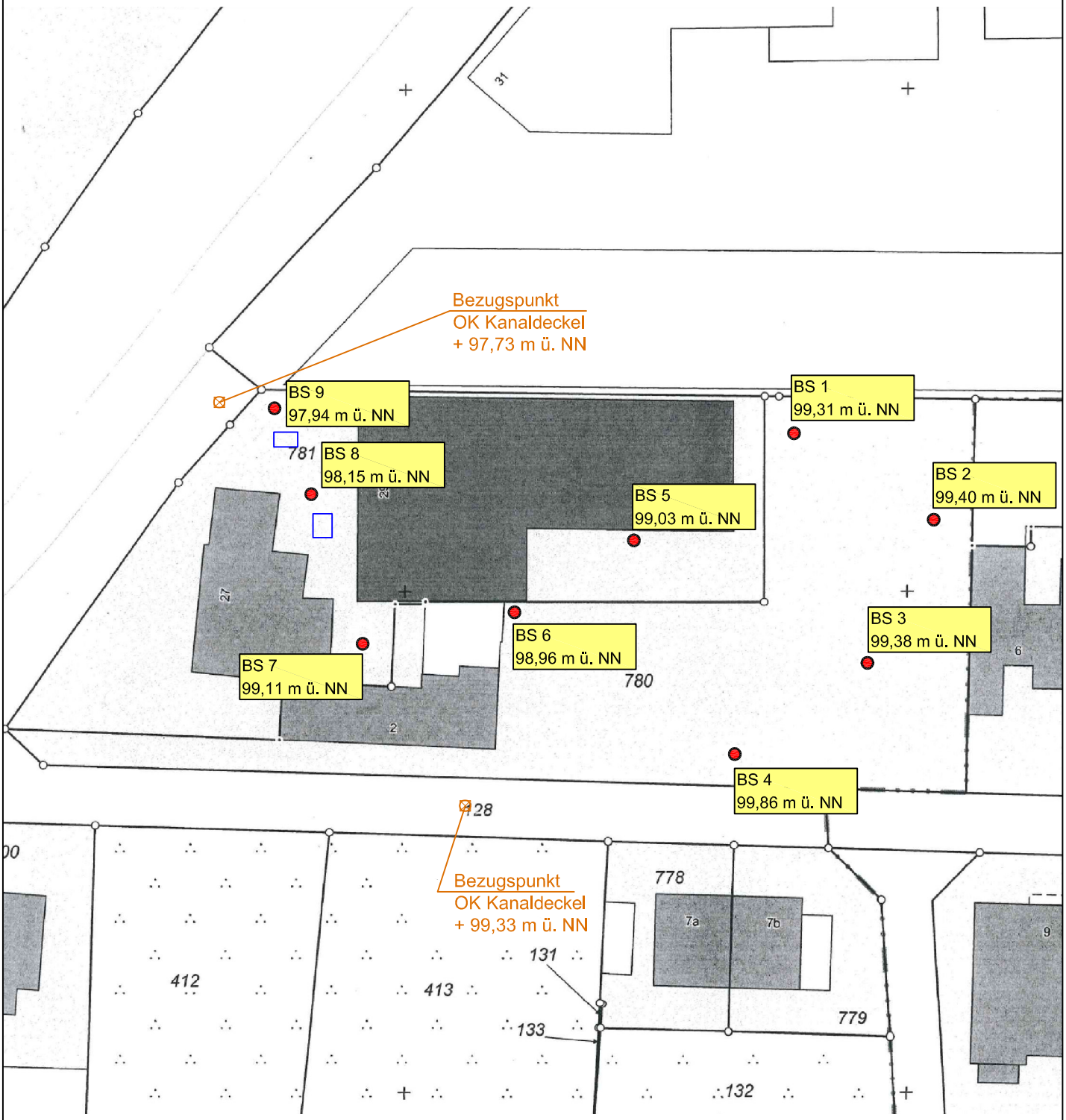
Dipl.- Geologe Stephan Brauckmann
(BDG/DWA)

Verteiler: Axel Kraka 2× (Original); 1× (per email - pdf)

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

Anlage 1

Lageskizze



● BS Kleinbohrung gem. DIN EN ISO 22 475-1

▭ Schacht

Gemarkung: Unna
Flur: 18
Flurstück: 780; 781

Dipl.-Geol. Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Str. 32
58730 Fröndenberg

Telefon: 02373 - 17 80 300
Fax: 02373 - 17 80 320

ohne Maßstab | Anlage 2

Lageskizze

	Datum	Name
Bearb.	12.02.18	M. Sass
Gepr.	12.02.18	Brauckmann
Norm		

Projekt: BV Kraka
Neubau von Wohngebäuden
Körnerstraße in 59423 Unna
- Gefährdungsabschätzung / Altlastenuntersuchung -

Projektnummer: 12 05 17 2067

Auftraggeber: Axel Kraka
Körnerstraße 25, 59423 Unna

Blatt 1

Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung	Ersatz für:	Ersatz durch:

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

Anlage 2

Schichtenprofile
und - verzeichnisse

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

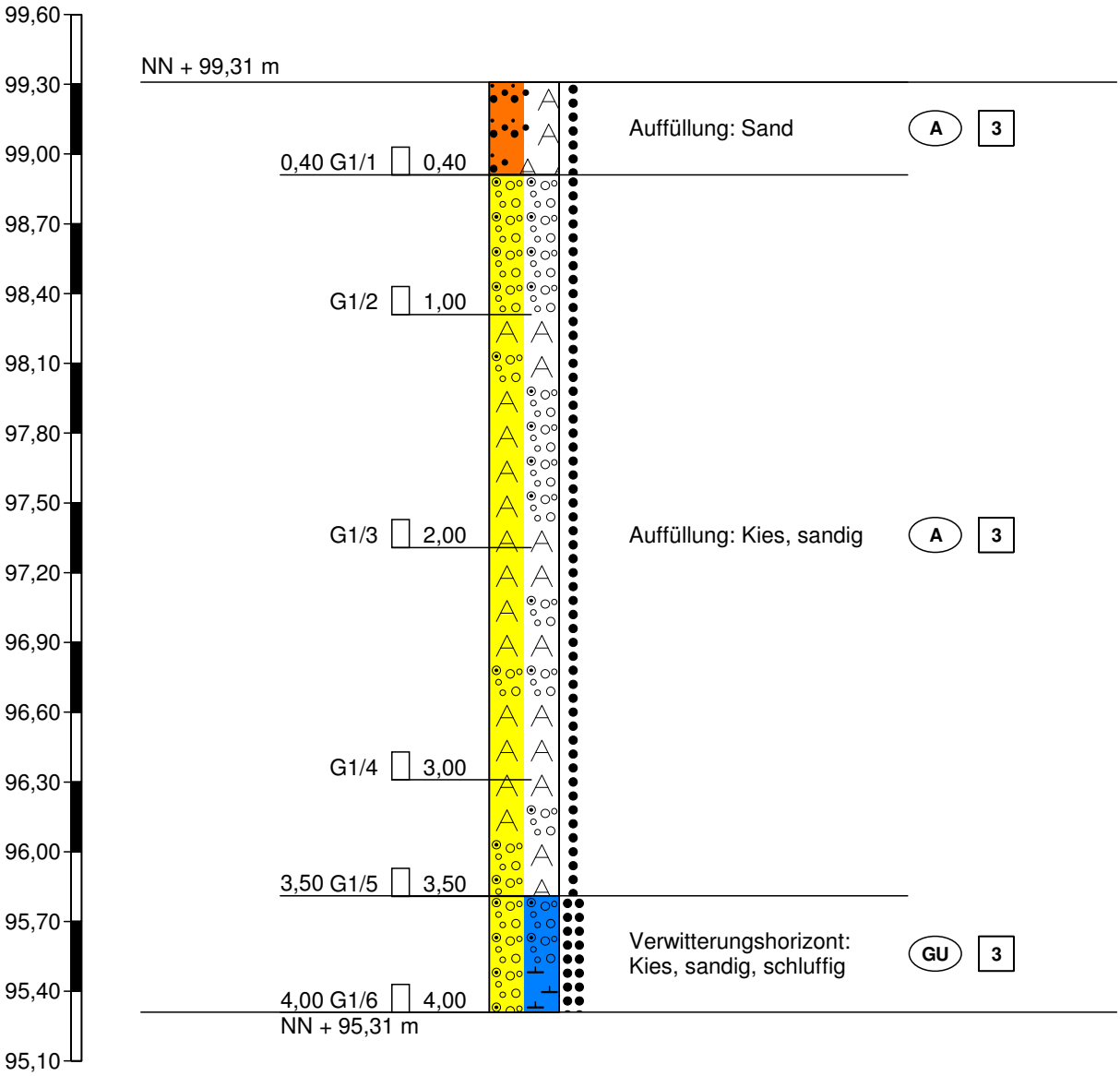
Anlage 3

Projekt: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Auftraggeber: Axel Kraka

Bearb.: Brauckmann Datum: 09.02.2018

BS 1



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht:

Az.: 12 05 17 2067

Bauvorhaben: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1

Datum: 09.02.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Auffüllung: Sand				Ø 50 mm erdfeucht	G C	1/1	0,40
	b) Spielsand							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) beige					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
3,50	a) Auffüllung: Kies, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Bauschutt, Schlacke, Asche	G C G C G C G C	1/2 1/3 1/4 1/5	1,00 2,00 3,00 3,50
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) schwarz, rot					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
4,00	a) Verwitterungshorizont: Kies, sandig, schluffig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelkalke	G C	1/6	4,00
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Kies	g) Verwitterungshorizont	h) GU	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

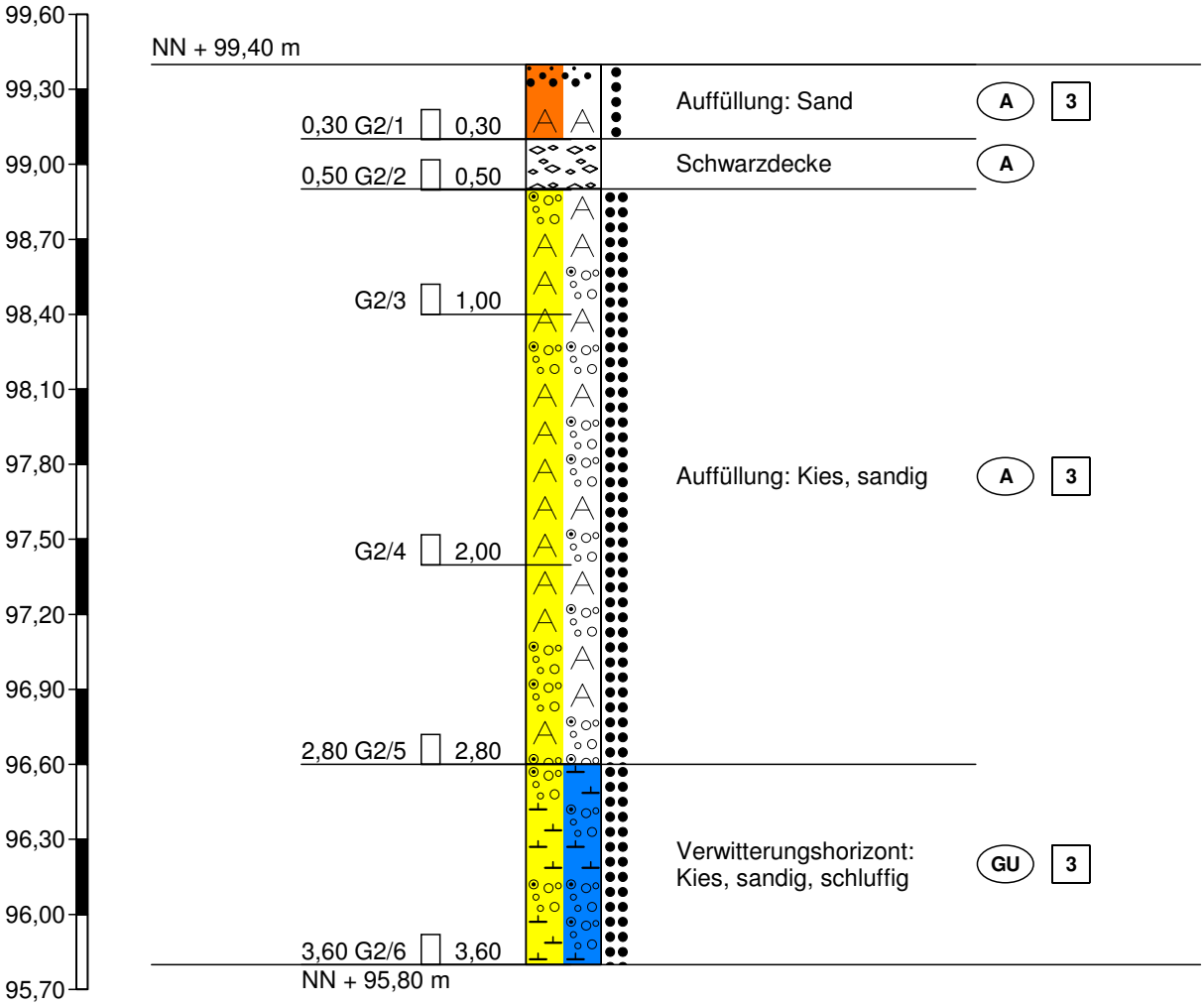
Anlage 3

Projekt: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Auftraggeber: Axel Kraka

Bearb.: Brauckmann Datum: 09.02.2018

BS 2



Höhenmaßstab 1:30

Kein weiterer Bohrfortschritt!
Kein Grundwasser erbohrt!

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht:

Az.: 12 05 17 2067

Bauvorhaben: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum: 09.02.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Auffüllung: Sand				Ø 50 mm erdfeucht	G C	2/1	0,30
	b) Spielsand							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) beige					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
0,50	a) Schwarzdecke					G C	2/2	0,50
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) A	i)				
2,80	a) Auffüllung: Kies, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Bauschutt, Schlacke, Asche, Schotter	G C G C G C	2/3 2/4 2/5	1,00 2,00 2,80
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) braunschwarz					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
3,60	a) Verwitterungshorizont: Kies, sandig, schluffig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelkalke	G C	2/6	3,60
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Kies	g) Verwitterungshorizont	h) GU	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

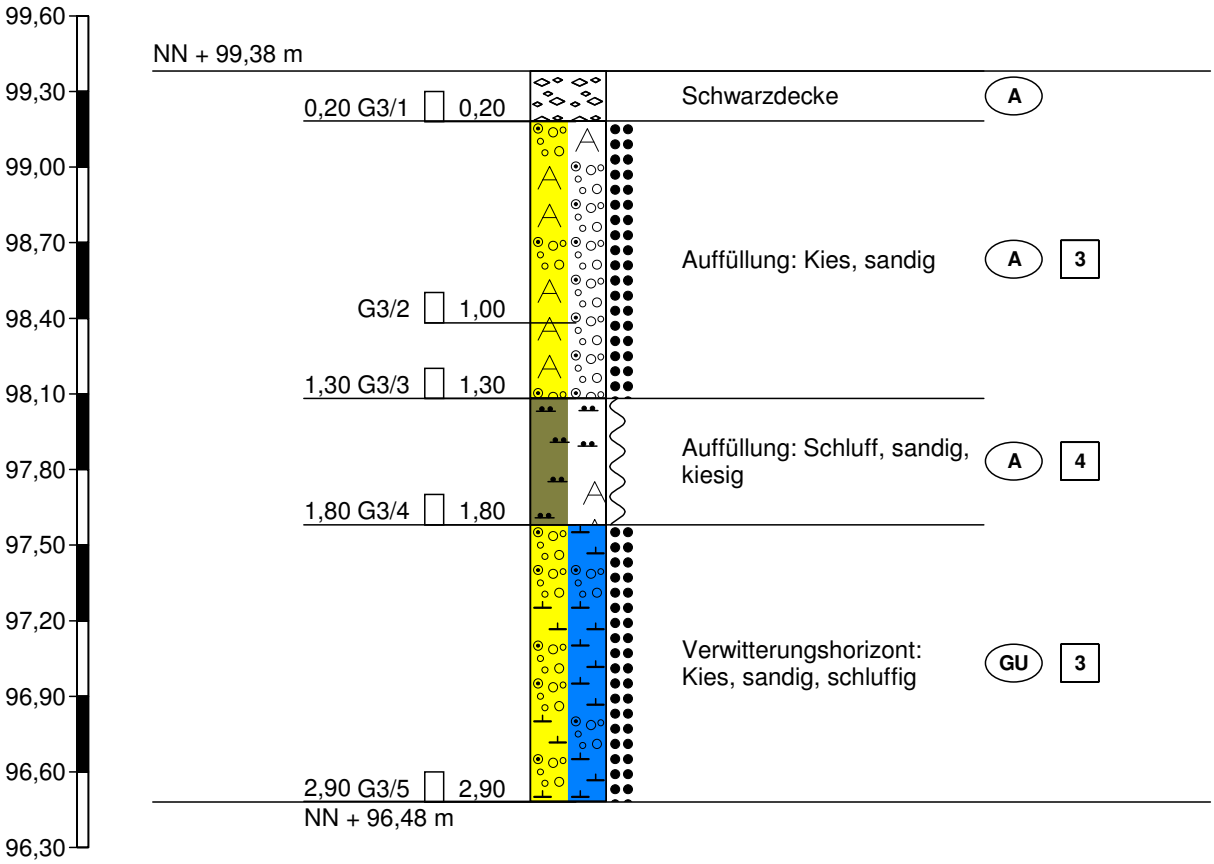
Anlage 3

Projekt: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Auftraggeber: Axel Kraka

Bearb.: Brauckmann Datum: 09.02.2018

BS 3



Höhenmaßstab 1:30

Kein weiterer Bohrfortschritt!
Kein Grundwasser erbohrt!

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht:

Az.: 12 05 17 2067

Bauvorhaben: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1

Datum: 09.02.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische [1] Benennung / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
0,20	a) Schwarzdecke b) c) / d) / e) f) / g) / h) A / i)					G C	3/1	0,20
1,30	a) Auffüllung: Kies, sandig b) c) mitteldicht gelagert / d) mittelschwer zu bohren / e) braunrot f) Füllmaterial / g) Auffüllung / h) A / i)				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Bauschutt, Schotter	G C G C	3/2 3/3	1,00 1,30
1,80	a) Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig b) c) weich / d) leicht zu bohren / e) braun f) Füllmaterial / g) Auffüllung / h) A / i)				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Bauschutt	G C	3/4	1,80
2,90	a) Verwitterungshorizont: Kies, sandig, schluffig b) c) mitteldicht gelagert / d) mittelschwer zu bohren / e) grüngrau f) Kies / g) Verwitterungshorizont / h) GU / i) ++				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelkalke	G C	3/5	2,90
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

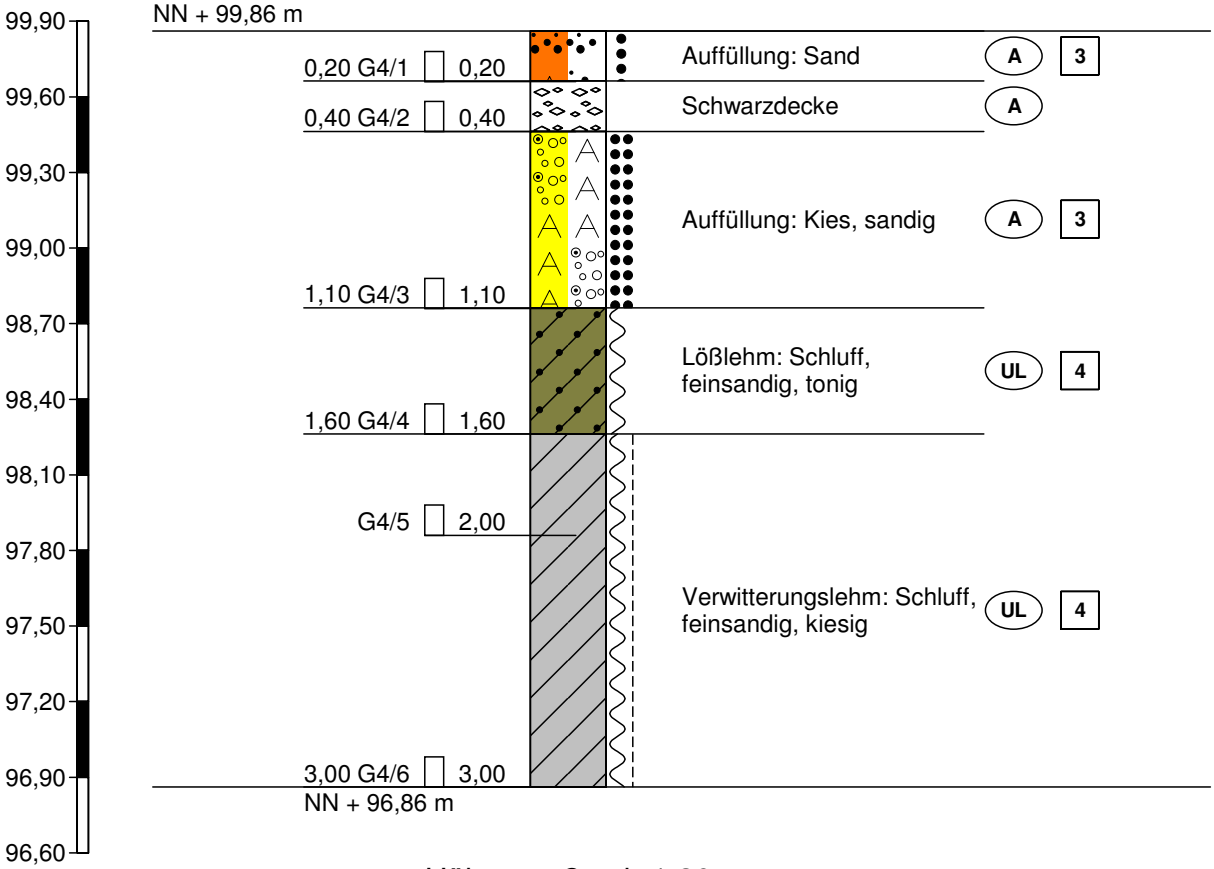
Anlage 3

Projekt: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Auftraggeber: Axel Kraka

Bearb.: Brauckmann Datum: 09.02.2018

BS 4



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht:

Az.: 12 05 17 2067

Bauvorhaben: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1

Datum: 09.02.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Auffüllung: Sand				Ø 50 mm erdfeucht	G C	4/1	0,20
	b) Spielsand							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) beige					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
0,40	a) Schwarzdecke					G C	4/2	0,40
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) A	i)				
1,10	a) Auffüllung: Kies, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Bauschutt, Schotter	G C	4/3	1,10
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) graurot					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
1,60	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig, tonig				Ø 50 mm erdfeucht	G C	4/4	1,60
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)				
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, feinsandig, kiesig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelkalke	G C G C	4/5 4/6	2,00 3,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i) ++				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

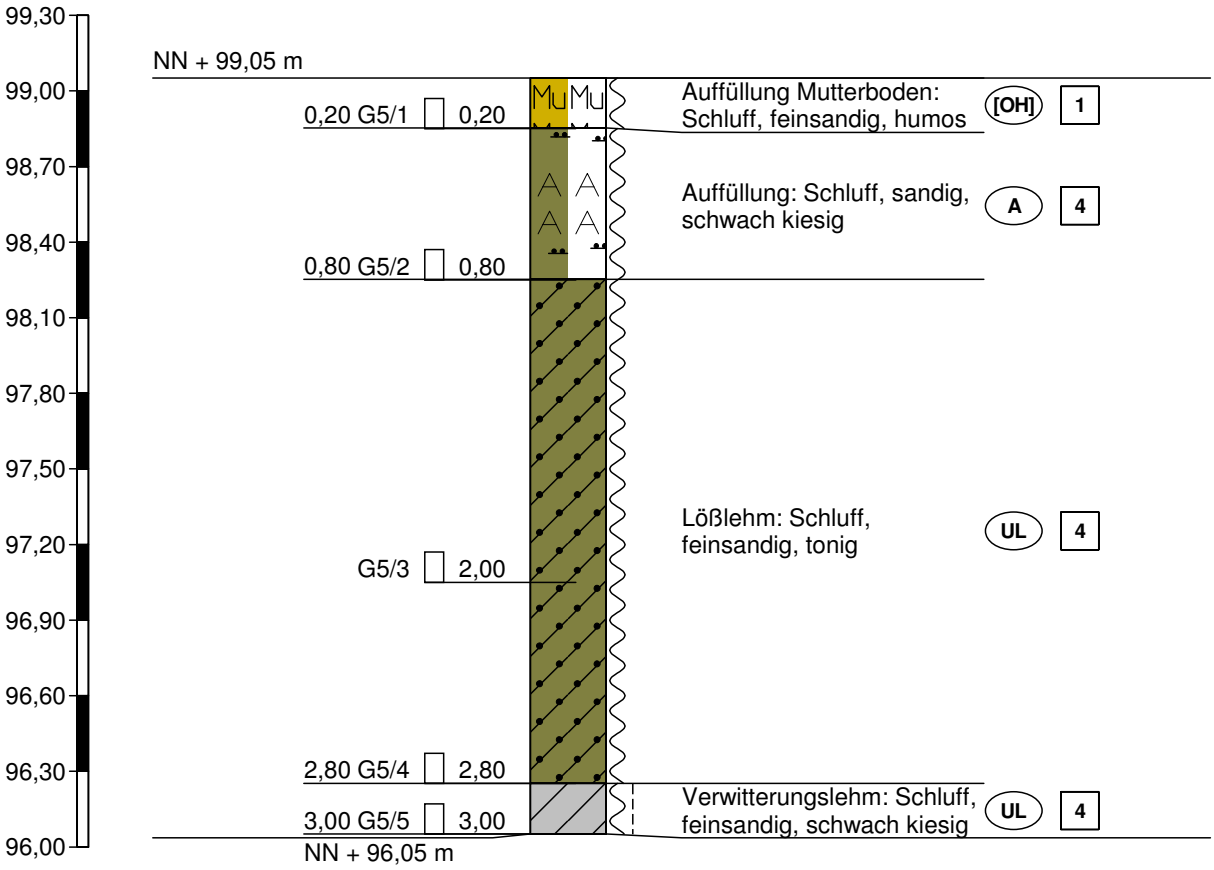
Anlage 3

Projekt: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Auftraggeber: Axel Kraka

Bearb.: Brauckmann Datum: 09.02.2018

BS 5



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht:

Az.: 12 05 17 2067

Bauvorhaben: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1

Datum: 09.02.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Auffüllung Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht	G C	5/1	0,20
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) aufgefüllter Mutterboden	g) Auffüllung	h) [OH]	i)				
0,80	a) Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Bauschutt	G C	5/2	0,80
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
2,80	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig, tonig				Ø 50 mm erdfeucht	G C G C	5/3 5/4	2,00 2,80
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)				
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, feinsandig, schwach kiesig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelkalke	G C	5/5	3,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

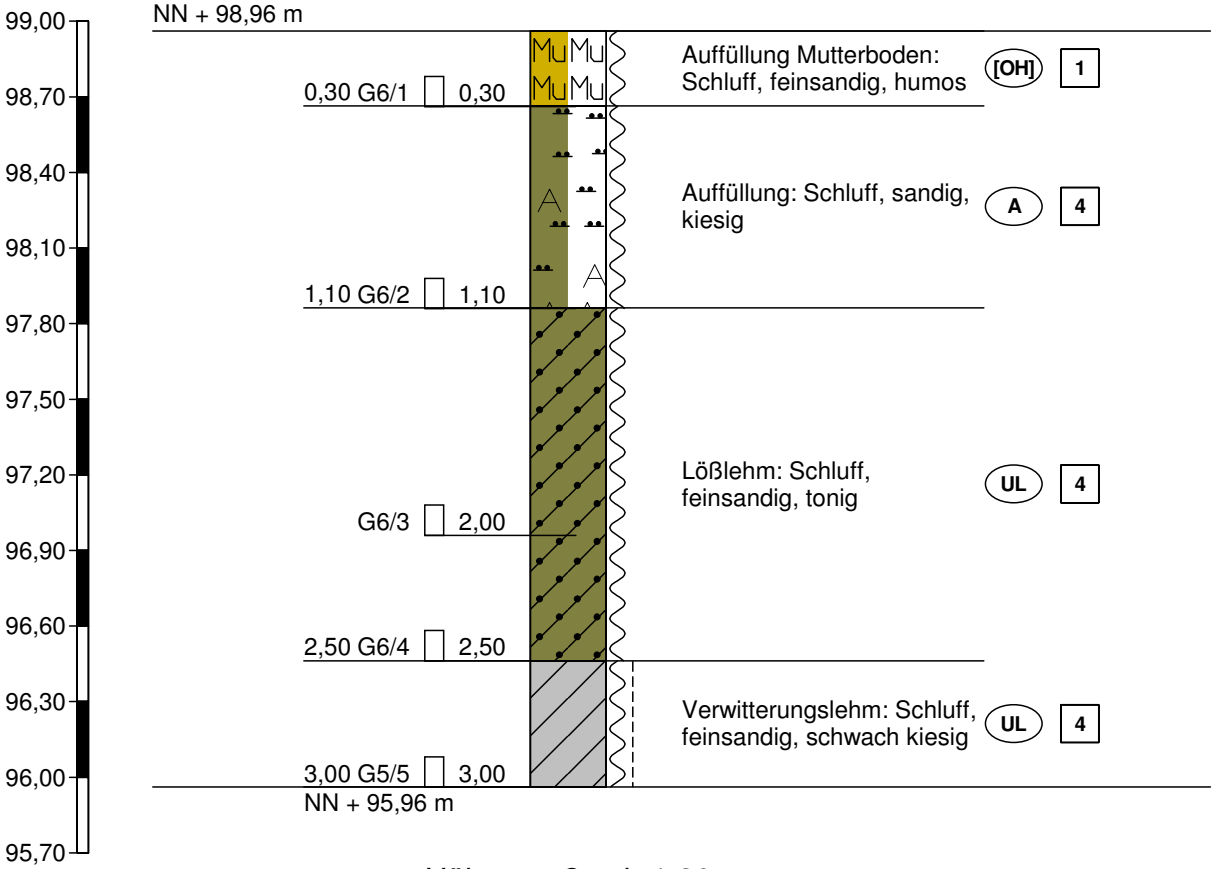
Anlage 3

Projekt: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Auftraggeber: Axel Kraka

Bearb.: Brauckmann Datum: 09.02.2018

BS 6



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht:

Az.: 12 05 17 2067

Bauvorhaben: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1

Datum: 09.02.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Auffüllung Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht	G C	6/1	0,30
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) aufgefüllter Mutterboden	g) Auffüllung	h) [OH]	i)				
1,10	a) Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Bauschutt	G C	6/2	1,10
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
2,50	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig, tonig				Ø 50 mm erdfeucht	G C G C	6/3 6/4	2,00 2,50
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)				
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, feinsandig, schwach kiesig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelkalke	G C	5/5	3,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

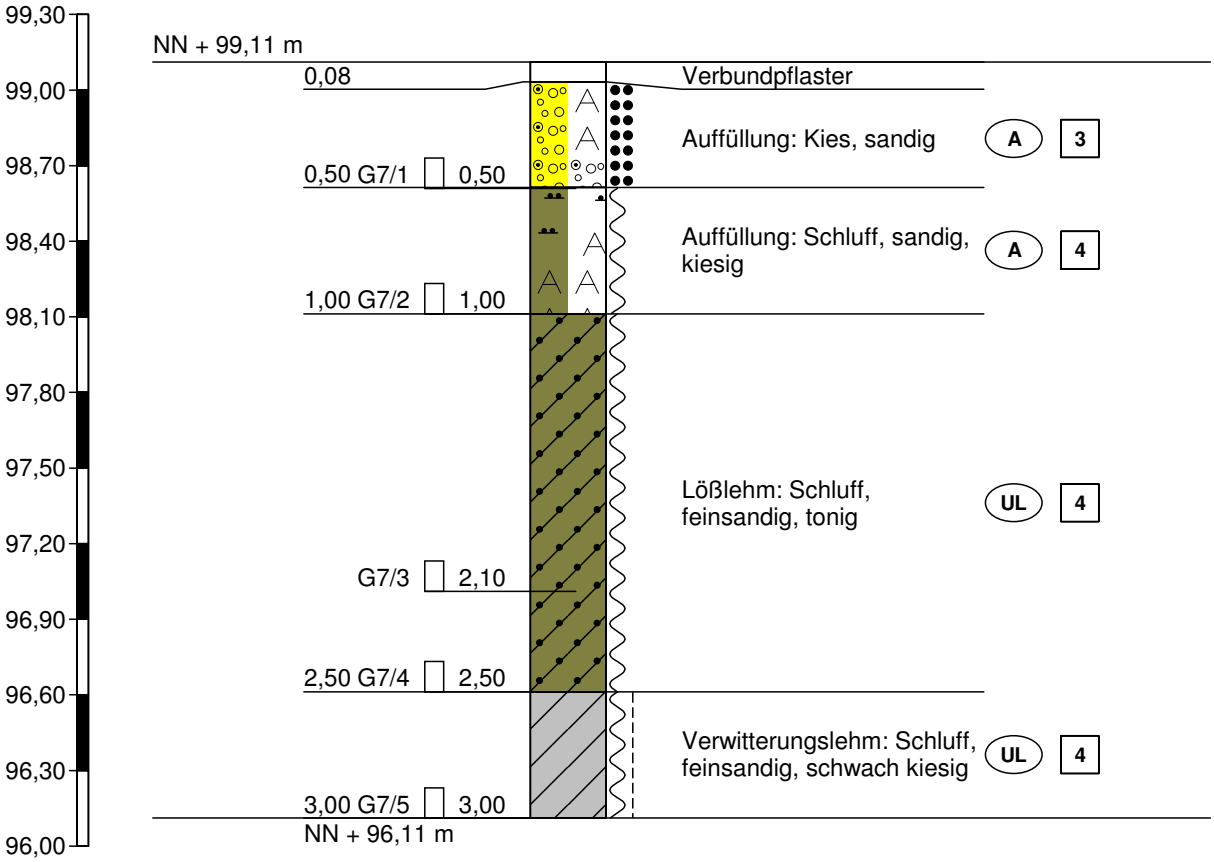
Anlage 3

Projekt: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Auftraggeber: Axel Kraka

Bearb.: Brauckmann Datum: 09.02.2018

BS 7



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht:

Az.: 12 05 17 2067

Bauvorhaben: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Bohrung Nr BS 7 /Blatt 1

Datum: 09.02.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,08	a) Verbundpflaster							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Auffüllung: Kies, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Schotter	G C	7/1	0,50
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) grauschwarz					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
1,00	a) Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Bauschutt	G C	7/2	1,00
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) beige					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
2,50	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig, tonig				Ø 50 mm erdfeucht	G C G C	7/3 7/4	2,10 2,50
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)				
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, feinsandig, schwach kiesig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelkalke	G C	7/5	3,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i) ++				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

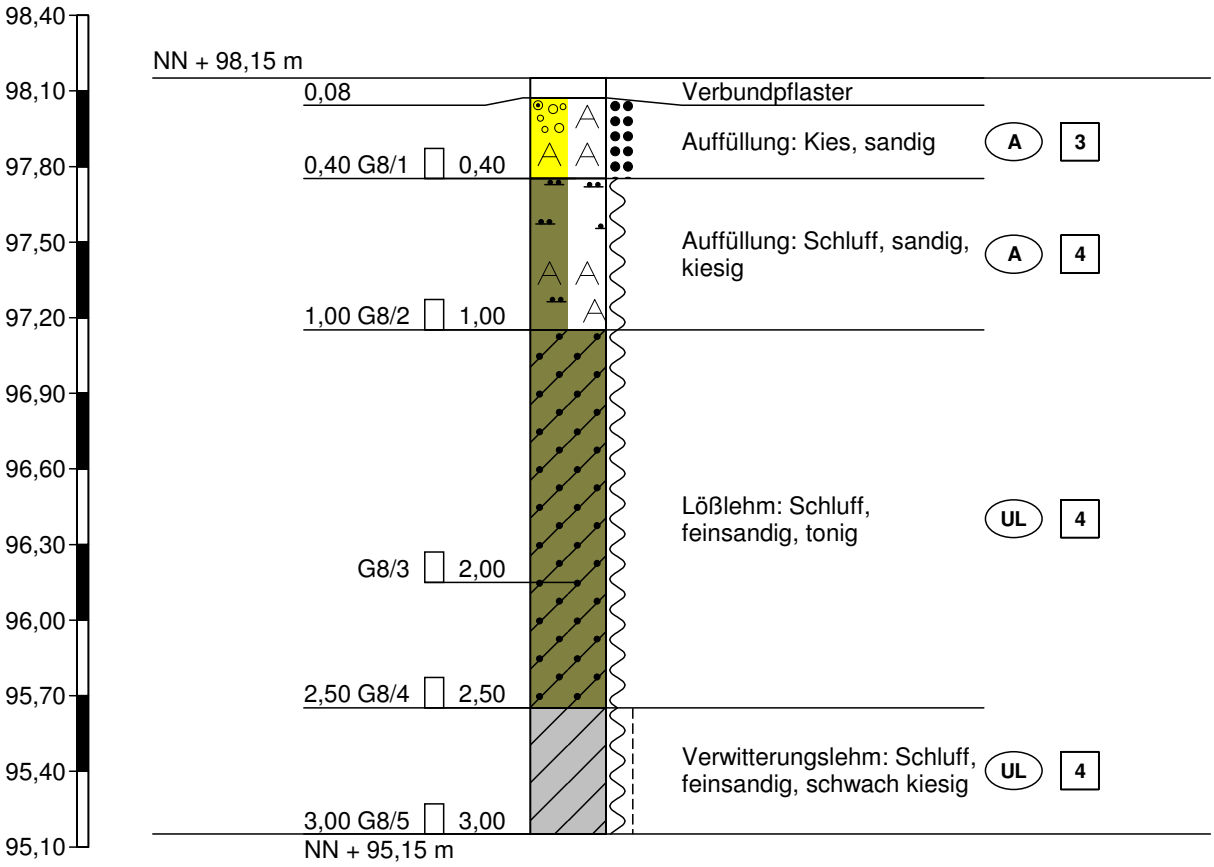
Anlage 3

Projekt: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Auftraggeber: Axel Kraka

Bearb.: Brauckmann Datum: 09.02.2018

BS 8



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht:

Az.: 12 05 17 2067

Bauvorhaben: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Bohrung Nr BS 8 /Blatt 1

Datum: 09.02.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,08	a) Verbundpflaster							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,40	a) Auffüllung: Kies, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Schotter, Ziegelbruch	G C	8/1	0,40
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) grauschwarz					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
1,00	a) Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Ziegelbruch	G C	8/2	1,00
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
2,50	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig, tonig				Ø 50 mm erdfeucht	G C G C	8/3 8/4	2,00 2,50
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)				
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, feinsandig, schwach kiesig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Mergelkalke	G C	8/5	3,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i) ++				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

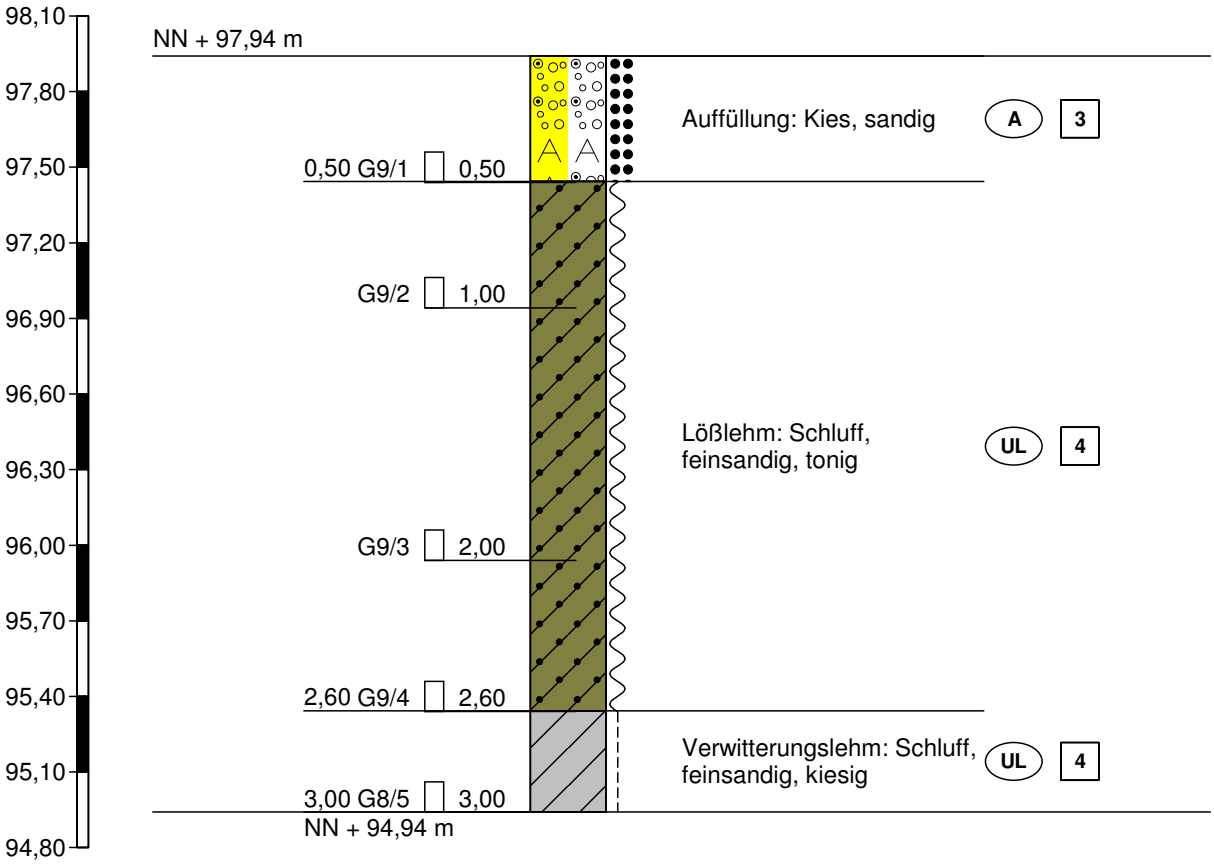
Anlage 3

Projekt: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Auftraggeber: Axel Kraka

Bearb.: Brauckmann Datum: 09.02.2018

BS 9



Höhenmaßstab 1:30

Kein Grundwasser erbohrt!

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht:

Az.: 12 05 17 2067

Bauvorhaben: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Bohrung Nr BS 9 /Blatt 1

Datum: 09.02.2018

1	2				3	4	5	6
Bis . . . . m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen [1]					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische [1] Benennung	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Auffüllung: Kies, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Schotter, Ziegelbruch	G C	9/1	0,50
	b) an der Oberfläche schwach humos							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) grauschwarz					
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)				
2,60	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig, tonig				Ø 50 mm erdfeucht	G C G C G C	9/2 9/3 9/4	1,00 2,00 2,60
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)				
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, feinsandig, kiesig				Ø 50 mm trocken - erdfeucht Kiesanteil: Mergelkalke	G C	8/5	3,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

[1] Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage 3

Projekt: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Auftraggeber: Axel Kraka

Bearb.: M. Sass | Datum: 12.02.2018

Boden- und Felsarten

- Lößlehm, Löl
- Mutterboden, Mu
- Kies, G, kiesig, g
- Mergelstein, Mst
- Auffüllung, A
- Verwitterungslehm, L
- Sand, S, sandig, s
- Schluff, U, schluffig, u

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

- Schotter, So, mit Schotter, so

Korngrößenbereich

- f - fein
- m - mittel
- g - grob

Nebenanteile

- ' - schwach (<15%)
- - - stark (30-40%)

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

- 1 Oberboden (Mutterboden)
- 2 Fließende Bodenarten
- 3 Leicht lösbare Bodenarten
- 4 Mittelschwer lösbare Bodenarten
- 5 Schwer lösbare Bodenarten
- 6 Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
- 7 Schwer lösbarer Fels

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage 3

Projekt: 12 05 17 2067 Kraka, Unna, Körnerstr.

Auftraggeber: Axel Kraka

Bearb.: M. Sass | Datum: 12.02.2018

Bodengruppe nach DIN 18196

GE	enggestufte Kiese	GW	weitgestufte Kiese
GI	Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	SE	enggestufte Sande
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SI	Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU	Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm	GU*	Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
GT	Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm	GT*	Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
SU	Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm	SU*	Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
ST	Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm	ST*	Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
UL	leicht plastische Schluffe	UM	mittelplastische Schluffe
UA	ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	TL	leicht plastische Tone
TM	mittelplastische Tone	TA	ausgeprägt plastische Tone
OU	Schluffe mit organischen Beimengungen	OT	Tone mit organischen Beimengungen
OH	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OK	grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
HN	nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	HZ	zersetzte Torfe
F	Schlämme (Faulschalmm, Mudde, Gyttja, Dy, Sapropel)	[ ]	Auffüllung aus natürlichen Böden
A	Auffüllung aus Fremdstoffen		

Lagerungsdichte

locker | mitteldicht | dicht | sehr dicht

Konsistenz

breiig | weich | steif | halbfest | fest

Proben

A1 1,00 — Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 — Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 — Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 — Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

Anlage 3

Chemische Analytik

				Probenbezeichnung		180379 - MP 1	180380 - MP 2	180381 - MP 3
				Probennummer		018032038	018032039	018032040
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	1,3	0,6	0,5
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein	ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	84,7	84,3	83,6
pH in CaCl2	AN	LG004	DIN ISO 10390			7,9	7,9	8,0
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657								
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	8,6	19,2	9,9
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	35	32	53
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,3	0,3	0,4
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	15	14	27
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	22	23	41
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	14	16	24
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,13	0,11
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	104	77	139
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40	170	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,15	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,33	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,14	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	0,62	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		180379 - MP 1	180380 - MP 2	180381 - MP 3
				Probennummer		018032038	018032039	018032040
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,07	0,31	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,33	0,85	0,35
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,16	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,32	0,76	0,66
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,24	0,79	0,48
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,12	0,66	0,29
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,15	0,59	0,33
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,20	0,88	0,50
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,07	0,33	0,15
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,12	0,59	0,28
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,08	0,45	0,25
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,10	0,45	0,25
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	1,80	6,82	3,54
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	1,73	6,51	3,54
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4								
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			8,5	9,8	8,6
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	21,6	22,1	21,5
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	93	96	90
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4								
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	8,0	6,6	1,7
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

				Probenbezeichnung		180379 - MP 1	180380 - MP 2	180381 - MP 3
				Probennummer		018032038	018032039	018032040
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4								
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,004	0,007	0,006
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,002
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001	0,001	0,002
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4								
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010

				Probenbezeichnung		180382 - MP 4	180383 - MP 5
				Probennummer		018032041	018032042
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
Probenvorbereitung Feststoffe							
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	0,6	0,4
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			ja	nein
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	90,8	80,6
pH in CaCl2	AN	LG004	DIN ISO 10390			7,6	7,5
Anionen aus der Originalsubstanz							
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657							
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	55,3	10,7
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	35	24
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	101	24
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	180	53
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	71	20
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,08	0,08
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	169	148
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz							
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz							
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Originalsubstanz							
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		180382 - MP 4	180383 - MP 5
				Probennummer		018032041	018032042
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,11	0,11
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,15	0,32
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,11	0,31
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,06	0,15
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,08	0,14
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,11	0,22
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,06	0,15
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,12
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,06	0,13
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	0,74	1,72
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	0,74	1,72
PCB aus der Originalsubstanz							
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4							
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			8,6	8,5
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	21,6	21,3
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	126	95
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4							
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	4,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	18	1,4
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

				Probenbezeichnung		180382 - MP 4	180383 - MP 5
				Probennummer		018032041	018032042
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4							
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,003	0,007
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	< 0,01	0,01
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4							
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

				Probenbezeichnung		180363 - EP 1 (2/2)	180367 - EP 2 (3/1)
				Probennummer		018032036	018032037
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	98,0	94,1
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,17
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,14
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,06	0,11
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,06	0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	0,12	0,70
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	0,12	0,53

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten

Anlage 4

Auswertung gem. LAGA und Auswertung gem. BBodSchV

Anlage 4

Projekt: 12 05 17 2067 BV Kraka, Unna, Neubau von Wohngebäuden

Datum: 02.03.2018

Proben	Parameter (Feststoff)																	
	Cyanid ges. (mg/kg)	Arsen (mg/kg)	Blei (mg/kg)	Cadmium (mg/kg)	Chrom, ges (mg/kg)	Kupfer (mg/kg)	Nickel (mg/kg)	Quecksilber (mg/kg)	Thallium (mg/kg)	Zink (mg/kg)	EOX (mg/kg)	C10 bis C 22 (mg/kg)	C10 bis C 40 (mg/kg)	BTEX (mg/kg)	LHKW (mg/kg)	PAK n.EPA (mg/kg)	PCB (mg/kg)	pH-Wert
Mischprobe MP 1 (1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 2/3 + 2/4 + 2 /5) kiesige Auffüllung	< 0,5	8,6	35	0,3	15	22	14	< 0,07	< 0,2	104	< 1,0	< 40	< 40	n.b.	n.b.	1,8	n.b.	7,9
LAGA	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 0	Z 0
BBodSchV Prüfwerte	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓										
Mischprobe MP 2 (3/2 + 3/3 + 4/3) kiesige Auffüllung	< 0,5	19,2	32	0,3	14	23	16	0,13	< 0,2	77	< 1,0	< 40	170	0,62	n.b.	6,82	n.b.	7,9
LAGA	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 0	Z 0	Z 1.2	Z 0	Z 0
BBodSchV Prüfwerte	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓										
Mischprobe MP 3 (3/4 + 5/2 +6/2) lehmige Auffüllung	< 0,5	9,9	53	0,4	27	41	24	0,11	< 0,2	139	< 1,0	< 40	< 40	n.b.	n.b.	3,54	n.b.	8
LAGA	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 0	Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 0	Z 0
BBodSchV Prüfwerte	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓										
Zuordnungswerte nach **LAGA Boden 2003**																		
Z 0	1	20	100	0,6	50	40	40	0,3	0,5	120	1	100	100	< 1	< 1	1	0,02	5,5 - 8
Z 1.1	10	30	200	1	100	100	100	1	1	300	3	300	300	1	1	5	0,1	5,5 - 8
Z 1.2	30	50	300	3	200	200	200	3	3	500	10	500	500	3	3	15	0,5	5,5 - 9
Z 2	100	150	1.000	10	600	600	600	10	10	1.500	15	1.000	1.000	5	5	20	1	-
n.b.	nicht berechenbar																	
BBodSchV Prüfwerte																		
Kinderspielflächen	50	25	200	10	200		70	10										
Kinderspielflächen	50	25	200	10	200		70	10										
Wohngebiete	50	50	400	20	400		140	20										
Park- und Freizeitanlagen	50	125	1000	50	1000		350	50										
Industrie und Gewerbegrundstücke	100	140	2000	60	1000		900	80										
Bewertung	✓	Einhaltung																
	●	Überschreitung																

Diplom -Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für Baugrund und Altlasten
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Anlage 4

Projekt: 12 05 17 2067 BV Kraka, Unna, Neubau von Wohngebäuden

Datum: 02.03.2018

Proben	Parameter (Eluat)														
	pH	elekt. Leitfähigkeit (µS/cm)	Chlorid (mg/l)	Cyanid ges. (µg/l)	Sulfat (mg/l)	Arsen (µg/l)	Blei (µg/l)	Cadmium (µg/l)	Chrom, ges (µg/l)	Kupfer (µg/l)	Nickel (µg/l)	Quecksilber (µg/l)	Zink (µg/l)	Phenol Index (µg/l)	Thallium (µg/l)
Mischprobe MP 1 (1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 2/3 + 2/4 + 2 /5) kiesige Auffüllung	8,5	93	< 1,0	< 5	8	4	< 1	< 0,3	1	< 5	< 1	< 0,2	< 10	< 10	< 0,2
LAGA	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0
Mischprobe MP 2 (3/2 + 3/3 + 4/3) kiesige Auffüllung	9,8	96	< 1,0	< 5	6,6	7	< 1	< 0,3	1	< 5	< 1	< 0,2	< 10	< 10	< 0,2
LAGA	Z 1.2	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0
Mischprobe MP 3 (3/4 + 5/2 +6/2) lehmige Auffüllung	8,6	90	< 1,0	< 5	1,7	6	2	< 0,3	2	< 5	< 1	< 0,2	< 10	< 10	< 0,2
LAGA	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0
Zuordnungswerte nach **LAGA Boden 2003**															
Z 0	6,5 - 9,0	500	10	< 10	50	10	20	2	15	50	40	0,2	100	< 10	< 1
Z 1.1	6,5 - 9,0	500	10	10	50	10	40	2	30	50	50	0,2	100	10	1
Z 1.2	6,0 - 12	1.000	20	50	100	40	100	5	75	150	150	1	300	50	3
Z 2	5,5 - 12	1.500	30	100	150	60	200	10	150	300	200	2	600	100	5
n. d.	nicht definiert														

Diplom -Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für Baugrund und Altlasten
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Anlage 4

Projekt: 12 05 17 2067 BV Kraka, Unna, Neubau von Wohngebäuden

Datum: 02.03.2018

Proben	Parameter (Feststoff)																	
	Cyanid ges. (mg/kg)	Arsen (mg/kg)	Blei (mg/kg)	Cadmium (mg/kg)	Chrom, ges (mg/kg)	Kupfer (mg/kg)	Nickel (mg/kg)	Quecksilber (mg/kg)	Thallium (mg/kg)	Zink (mg/kg)	EOX (mg/kg)	C10 bis C 22 (mg/kg)	C10 bis C 40 (mg/kg)	BTEX (mg/kg)	LHKW (mg/kg)	PAK n.EPA (mg/kg)	PCB (mg/kg)	pH-Wert
Mischprobe MP 4 (7/1 + 8/1 + 9/1) kiesige Auffüllung	< 0,5	55,3	35	< 0,2	101	180	71	0,08	< 0,2	169	< 1,0	< 40	< 40	n.b.	n.b.	0,74	n.b.	7,6
LAGA	Z 0	Z 2	Z 0	Z 0	Z 1.2	Z 1.2	Z 1.1	Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0
BBodSchV Prüfwerte	✓	●	✓	✓	✓		●	✓										
Mischprobe MP 5 (7/2 + 8/2) lehmige Auffüllung	< 0,5	10,7	24	0,3	24	53	20	0,08	< 0,2	148	< 1,0	< 40	< 40	n.b.	n.b.	1,72	n.b.	7,5
LAGA	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 0	Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 0	Z 0
BBodSchV Prüfwerte	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓										
Zuordnungswerte nach **LAGA Boden 2003**																		
Z 0	1	20	100	0,6	50	40	40	0,3	0,5	120	1	100		< 1	< 1	1	0,02	5,5 - 8
Z 1.1	10	30	200	1	100	100	100	1	1	300	3	300		1	1	5	0,1	5,5 - 8
Z 1.2	30	50	300	3	200	200	200	3	3	500	10	500		3	3	15	0,5	5,5 - 9
Z 2	100	150	1.000	10	600	600	600	10	10	1.500	15	1.000		5	5	20	1	-
n.b.	nicht berechenbar																	
BBodSchV Prüfwerte																		
Kinderspielflächen	50	25	200	10	200		70	10										
Kinderspielflächen	50	25	200	10	200		70	10										
Wohngebiete	50	50	400	20	400		140	20										
Park- und Freizeitanlagen	50	125	1000	50	1000		350	50										
Industrie und Gewerbegrundstücke	100	140	2000	60	1000		900	80										
Bewertung	✓	Einhaltung																
	●	Überschreitung																

Diplom -Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für Baugrund und Altlasten
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Anlage 4

Projekt: 12 05 17 2067 BV Kraka, Unna, Neubau von Wohngebäuden

Datum: 02.03.2018

Proben	Parameter (Eluat)														
	pH	elekt. Leitfähigkeit (µS/cm)	Chlorid (mg/l)	Cyanid ges. (µg/l)	Sulfat (mg/l)	Arsen (µg/l)	Blei (µg/l)	Cadmium (µg/l)	Chrom, ges (µg/l)	Kupfer (µg/l)	Nickel (µg/l)	Quecksilber (µg/l)	Zink (µg/l)	Phenol Index (µg/l)	Thallium (µg/l)
Mischprobe MP 4 (7/1 + 8/1 + 9/1) kiesige Auffüllung	8,6	126	4	< 5	18	3	< 1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10	< 10	< 0,2
LAGA	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0
Mischprobe MP 5 (7/2 + 8/2) lehmige Auffüllung	8,5	95	< 1	< 5	1,4	7	1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	10	< 10	< 0,2
LAGA	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0
Zuordnungswerte nach **LAGA Boden 2003**															
Z 0	6,5 - 9,0	500	10	< 10	50	10	20	2	15	50	40	0,2	100	< 10	< 1
Z 1.1	6,5 - 9,0	500	10	10	50	10	40	2	30	50	50	0,2	100	10	1
Z 1.2	6,0 - 12	1.000	20	50	100	40	100	5	75	150	150	1	300	50	3
Z 2	5,5 - 12	1.500	30	100	150	60	200	10	150	300	200	2	600	100	5
n. d.	nicht definiert														

Diplom -Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für Baugrund und Altlasten
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Anlage: 4

Projekt: 12 05 17 2067 BV Kraka, Unna, Neubau von Wohngebäuden

Datum: 12.03.2018

Proben	Parameter (Feststoff)												
	Arsen (mg/kg)	Blei (mg/kg)	Cadmium (mg/kg)	Chrom, ges. (mg/kg)	Kupfer (mg/kg)	Nickel (mg/kg)	Quecksilber (mg/kg)	Zink (mg/kg)	EOX (mg/kg)	KW-Index (mg/kg)	KW-Index mobil (mg/kg)	PAK n.EPA (mg/kg)	PCB (mg/kg)
Einzelprobe EP 1 (2/2) Schwarzdecke LAGA												0,12 *Z 0*	
Einzelprobe EP 2 (3/1) Schwarzdecke LAGA												0,7 *Z 0*	
Zuordnungswerte nach **LAGA Bauschutt**													
Z 0	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120	1	100	100	1	0,02
Z 1.1										300	300	5 (20)*	0,1
Z 1.2										500	500	15 (50)*	0,5
Z 2										1000	1.000	75 (100)*	1
n.d.	nicht definiert												

* Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

Diplom -Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für Baugrund und Altlasten
Von-Nell-Breuning-Straße 32
58730 Fröndenberg

Ingenieurberatung für Angewandte Geologie und Geotechnik BDG VBI
Kiebitzweg 11 44534 Lünen Tel 0 23 06.15 10 Fax 0 23 06.15 40
info@firchow-melchers.de www.firchow-melchers.de USt-Nr. 316/5824/1471

Firchow & Melchers
Geologen GbR

Auftrags-Nr. 16120
Bearbeitungszeitpunkt 22.09.2016

Fachgutachten

Kontaminationsbeurteilung des Untergrundes und Risikoabschätzung

1. Bericht

Projekt
Nutzungsänderung von mehreren Grundstücken an der Körnerstraße in Unna

Auftraggeber/in
Monika Stahl
Körnerstraße 12
59423 Unna

Dieses Fachgutachten besteht aus 14 Seiten und 4 Anlagen.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang 3
2. Untersuchungskonzeption 4
3. Durchgeführte Untersuchungen 5
4. Untergrundbeschreibung 5
5. Chemische Analytik und Untersuchungsergebnisse 7
6. Kontaminationsbeurteilung und Risikoabschätzung 13
7. Schlussbemerkungen 14

Anlagenverzeichnis

1.1 Übersichtslageplan im Maßstab 1:25000 mit Eintragung des Untersuchungsgeländes
1.2 Lageplan mit Eintragung der einzelnen Aufschlusspunkte
2 Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
3 Schichtenprofile in Anlehnung an DIN 4023
4 Chemische Untersuchungsergebnisse

1. Vorgang

Frau Monika Stahl plant die Umnutzung von mehreren Grundstücken in Unna. Die Liegenschaften befinden sich an der Körnerstraße.

Im Rahmen von Umstrukturierungen soll der Standort zukünftig einer Wohnbebauung / Wohnnutzung zugeführt werden.

Daraufhin ist die Ingenieurberatung Diplom-Geologen Firchow & Melchers GbR durch Frau Monika Stahl beauftragt worden, auf dem o. g. Grundstück eine Kontaminationsbeurteilung des Untergrundes durchzuführen sowie eine planungs- und nutzungsbezogene Risikoabschätzung zu erarbeiten.

Im Rahmen dieser Kontaminationsbeurteilung sind mögliche feststellbare Verunreinigungen des Untergrundes auf die Art und Intensität ihrer eventuell schädlichen Wirkung hin zu analysieren.

Gegebenenfalls vorliegende Einflussnahmen auf das im Untergrund zirkulierende Grundwasser sind zu beurteilen und zu bewerten.

Anhand der gewonnenen Untersuchungsergebnisse werden unter dem Aspekt der aktuellen Nutzung dieses Grundstückes die Emissionspfade des Bodens und Grundwassers dargelegt und das Gefährdungspotenzial aufgezeigt und bewertet.

Die gegebenenfalls für die weitere Nutzung des Grundstückes notwendigen Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen werden dargelegt und beschrieben.

Ergänzende Hinweise für die Beurteilung der Entsorgungsfähigkeit von Aushubmassen werden erarbeitet.

1.1. Grundstückspezifische Angaben / Historie

Das Areal liegt an der Körnerstraße in Unna und weist eine Gesamtgröße von ca. 4.000 m^2 auf. Bei dem Areal handelt es sich um Freiflächen eines ehemaligen Gewerbebetriebes.

Im Kataster der Stadt Unna ist das Areal wie folgt eingetragen:

- Gemarkung: Unna
- Flur: 16
- Flurstücke: 331, 133 tlw.

Das o. g. Areal ist Bestandteil der früheren Betriebsfläche der Fa. Breitenbach und unter der Nummer 19/22 als Altlastenverdachtsfläche im Altlastenkataster des Kreises Unna verzeichnet. Es handelt sich um einen Altstandort, der seit mindestens 1863 bis in die 1990er Jahre altlastenrelevant genutzt wurde. Über die aktuelle Nutzung liegen derzeit keine Angaben vor. Jedoch finden sich in den Unterlagen des Kreises Unna folgende relevante Brancheneinträge: Maschinenfabrik, Gießerei, Werkzeugmaschinenfabrik, Maschinenbau, Förderanlagenbau, Metallschleiferei, Drahthandel, Eisenkonstruktionsbau, Stahlbau, Stahlbearbeitung, Druckerei, Holzbau, Modellbau, Industrieofenbau, Baustoffhandel, private Tankanlage, Herstellung von Metalltopfreinigern und Abbruchunternehmen.

Zum Zeitpunkt der Außenuntersuchung wurden die zu beurteilenden Flächen als Klein- bzw. Schrebergarten genutzt.

1.2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung sind folgende Unterlagen in digitaler Form verwendet worden:

- digitaler Lageplan des Grundstücks (Geodaten Service Kreis Unna)
- Lageplan/-skizze des Grundstückes
- E-Mail des Kreises Unna bezüglich der Altlastensituation

1.3 Sonstige verwendete Unterlagen

Für die Untergrundbewertung sind die in der Ingenieurberatung vorhandenen geologischen Karten als zusätzliche Unterlagen benutzt worden.

Außerdem konnten die aus der langzeitlichen Tätigkeit im hiesigen Raum erzielten Kenntnisse und Erfahrungen der Unterzeichner in die Begutachtung eingebracht werden.

2. Untersuchungskonzeption

Vor Beginn der Aufschlussarbeiten wurde zunächst der Untersuchungsumfang in Abstimmung mit dem Kreis Unna, Fachbereich Natur und Umwelt, Bodenschutz und Altlasten festgelegt. Dieses soll eine flächendeckende Bewertung des Areals / Geländes gewährleisten. Die Lage der gewählten Aufschlusspunkte ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

3. Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Aufschlussarbeiten

Für die Erstbewertung des Grundstückes bzw. die Ermittlung von eventuell im Untergrund vorhandenen Verunreinigungen ist das Areal, wie in der Anlage 1.2 dargestellt, untersucht worden.

3.2 Bodenaufschlüsse

Durch die Mitarbeiter der Ingenieurberatung Diplom-Geologen Firchow & Melchers GbR wurden am 06. und 07.09.2016

- 10 Rammkernsondierungen Ø 80/60 mm mit insgesamt 21,10 lfdm. Erkundungsstrecke und Endtiefen zwischen 1,00 m und 3,00 m

ausgeführt.

Bei den Aufschlussarbeiten sind insgesamt 37 gestörte Bodenproben entnommen und in verschließbare Braungläser 500 ml abgepackt worden.

Die einzelnen Aufschlussstellen wurden dabei auch lage- und durch Nivellement höhenmäßig eingemessen. Als Anschluss hat der Festpunkt OK KD - Oberkante Kanaldeckel - Körnerstraße mit einer relativen Höhe von 10,00 m gedient.

Durch die Wahl des großen Bohrdurchmessers steht eine ausreichend große Probenmenge für die altlastentechnische Untersuchung der entnommenen Bodenproben zur Verfügung. Das Probenmaterial wurde einer organoleptischen Bewertung vor Ort unterzogen, wobei besonders auf visuell auffällige und geruchsintensive Inhaltsstoffe geachtet wurde.
Das Probenmaterial ist für die weitergehende Analytik einem zertifizierten chemischen Labor zugeführt worden.

4. Untergrundbeschreibung

4.1 Allgemeine topografische, geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Das untersuchte Grundstück liegt östlich des Ortszentrums von Unna an der Körnerstraße.

Hier steht relativ oberflächennah der Mergelstein der Oberkreide an. Der oberflächennahe Untergrund wird durch glaziale Ablagerungen des Quartärs geprägt. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um Geschiebemergel und -lehme sowie äolische Sedimente in Form von Schluffen und Feinsanden der vorletzten Inlandvereisung.

Grundwasser staut sich auf dem wenig durchlässigen Verwitterungshorizont des Oberkreidemergels und zirkuliert relativ oberflächennah innerhalb der quartären Lockersedimente.

Innerhalb der relativ feinkörnigen Quartärablagerung kann es zur Bildung von Stau- und Sickerwasserhorizonten kommen, die über die jahreszeitlichen bedingten Niederschlagsintensitäten beeinfluss werden.

4.2 Schichtenaufbau

Mit den durchgeführten Rammkernsondierungen (RKS) wurden auf dem untersuchten Grundstück mit Ausnahme der RKS 10 flächendeckend anthropogene Auffüllungen erkundet. Die Mächtigkeiten liegen dabei zwischen ~ 0,60 m und ~ 2,50 m. Oberflächennah, d. h. bis maximal 0,35 m unter Geländeoberkante (GOK), bestehen die Auffüllungen weitestgehend aus einer mit Fremdbestandteilen durchsetzten Oberbodenandeckung. Eine Ausnahme bilden die Bereiche der RKS 5, 6 und 7. Hier besteht die Auffüllung aus einer 0,30 m mächtigen Kalksteinschotterlage. Unterhalb der o. g. Oberbodenandeckung und Kalksteinschotterlage bestehen die anstehenden Auffüllmaterialien im Wesentlichen aus fein- bis mittelsandigen Schluffen, die durchgängig mit Fremdmaterialien durchsetzt sind. Bei diesen Fremdmaterialien handelt es sich je nach Bohransatzpunkt um Bauschutt-, Ziegel und Schlackereste. Untergeordnet wurden auch Metall-, Glas- Berge- und Kohlereste erkundet. Unterhalb der anthropogenen Auffüllungen steht der gewachsene Boden in Form eines feinsandigen Schluffes an, der bereichsweise Sandsteinreste enthält.

An den Ansatzpunkten der RKS 1, 2 und 3 mussten die Aufschlussbohrungen wegen des nicht mehr vorhandenen Bohrfortschrittes beendet werden. Vermutlich liegt in diesen Tiefenlagen der Schichtkopf des Festgesteins.

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse sind den Anlagen 2 und 3 zu entnehmen.

4.3 Grundwasserverhältnisse

Freies Grundwasser wurde in den Rammkernbohrlöchern während und nach Beendigung der Aufschlussarbeiten nicht eingemessen.

In Abhängigkeit zu den jahreszeitlich bedingten Niederschlagsintensitäten kann es jedoch innerhalb der Auffüllungen und den relativ feinkörnigen Quartärablagerungen zur Bildung von Stau- und Sickerwasserhorizonten kommen.

5. Chemische Analytik und Untersuchungsergebnisse

Für die Bewertung des Untergrundes hinsichtlich möglicher Verunreinigungen wurden die bei den Aufschlussarbeiten entnommenen Bodenproben während der Bohrerkundungsphase einer organoleptischen Überprüfung, bei der besonders auf geruchliche und visuelle Auffälligkeiten geachtet wurde, unterzogen. Dabei konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden. Die einzelnen Ergebnisse/Befunde sind den Anlagen 2 bis 4 zu entnehmen.

Die nachfolgend aufgelisteten Proben sind zunächst zu Mischproben zusammengestellt worden.

Proben-Nr.	Material	RKS	Entnahmetiefe (m)
MP 1	Auffüllung (Oberboden)	1.1, 2.1, 3.1, 4.1	0,00 - 0,35
MP 2	Auffüllung	1.2 - 1.4, 2.2 - 2.4, 3.2, 3.3, 4.2, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3, 7.2	0,25 - 2,50
MP 3	Auffüllung (Oberboden)	8.1, 9.1	0,00 - 0,30
MP 4	Auffüllung	8.2, 9.2	0,20 - 1,00
MP 5	Gewachsener Boden	1 - 10	0,30 - 3,00

Tab. 1: Aufstellung der Mischproben

Alle Boden- und Materialproben wurden der AGROLAB Labor GmbH für die weitergehende chemische Analytik zugeführt. Der Untersuchungsumfang wurde vorab mit dem Kreis Unna, Fachbereich Natur und Umwelt, Bodenschutz und Altlasten abgestimmt. Die o. g. MP wurden auf den Parametersatz der LAGA 2004 zzgl. Cyanide und Vanadium untersucht.

5.1 Bewertung nach Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

Die Bewertung und der Abgleich der untersuchten Parameter erfolgt zunächst in Anlehnung an das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) - Gesetz zum Schutz von schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten -.
Zweck dieses Gesetzes ist es, nachhaltig die Funktion des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen.
Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, den Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.
Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte soweit wie möglich vermieden werden.

Für die Beurteilung und Bewertung der ermittelten Ergebnisse werden die im Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vorgegebenen Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte berücksichtigt.
Dabei wird hier der Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) betrachtet.

Weiterhin erfolgt eine Abgrenzung bzw. Differenzierung entsprechend der Nutzung von Flächen. Es wird zwischen den nachfolgenden Nutzungen unterschieden:

a) Kinderspielflächen
Aufenthaltsbereiche für Kinder, die öffentlich zugänglich sind und ortsüblich zum Spielen genutzt werden, ohne den Spielsand von Sandkästen.
Amtlich ausgewiesene Kinderspielplätze sind gegebenenfalls nach Maßstäben des öffentlichen Gesundheitswesens zu bewerten.

b) Wohngebiete
Dem Wohnen dienende Gebiete einschließlich Hausgärten, auch soweit sie nicht im Sinne der Baunutzungsverordnung planungsrechtlich dargestellt oder festgesetzt sind, ausgenommen Park- und Freizeitanlagen sowie Kinderspielflächen. Soweit unbefestigte Flächen in Wohngebieten als Kinderspielflächen genutzt werden, sind diese als solche zu bewerten.

c) Park- und Freizeitanlagen
Anlagen für soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke, insbesondere öffentliche und private Grünanlagen sowie unbefestigte Flächen, die regelmäßig zugänglich sind.

d) Industrie- und Gewerbegrundstücke
Unbefestigte Flächen von Arbeits- und Produktionsstätten, die nur während der Arbeitszeit genutzt werden.

Da das untersuchte Grundstück zukünftig der Wohnbebauung zugeführt werden soll, erfolgt hier ein Abgleich mit den Prüfwerten für Kinderspielflächen und Wohngebiete.

Parameter in mg/kg TM*	**Wohngebiete BBodSchV**	**Kinderspiel-flächen BBodSchV**	**MP 1**	**MP 2**	**MP 3**	**MP 4**	**MP 5**
Arsen	50	25	7,4	9,2	8,5	8,0	7,2
Blei	400	200	47	32	49	34	11
Cadmium	20 *)	10 *)	0,5	0,4	0,4	0,3	n. n.
Chrom	400	200	21	29	20	19	18
Nickel	140	70	14	22	17	16	17

Parameter in mg/kg TM*	Wohngebiete BBodSchV	Kinderspiel-flächen BBodSchV	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Quecksilber	20	10	0,11	0,07	0,16	0,14	n. n.
Cyanide gesamt	50	50	0,8	n. n.	0,7	n. n.	n. n.
Benzo(a)pyren	4	2	0,11	0,12	0,06	0,06	n. n.
PCB	0,8	0,4	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.

Tab. 2 Gegenüberstellung der Prüfwerte aus BBodSchV und der ermittelten Analysenergebnisse der MP 1 bis MP 5.
*) bei gleichzeitigem Anbau von Nutzpflanzen gilt ein Cadmium-Wert von 2 mg/kg.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass in allen Mischproben keine Prüfwertüberschreitung für Kinderspielflächen und Wohngebiete ermittelt worden sind bzw. einzelne Parameter nicht nachgewiesen wurden.

5.2 Bewertung des Parameters Vanadium nach Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)

Der Abgleich erfolgt für den Parameter Vanadium ebenfalls mit den Prüfwerten für Kinderspielflächen und Wohngebiete.

Parameter in mg/kg TM*	Wohngebiete BBodSchV	Kinderspiel-flächen BBodSchV	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Vanadium	560	280	34	46	26	26	25

Tab. 3 Gegenüberstellung der Prüfwerte aus LABO und der ermittelten Analysenergebnisse der MP 1 bis MP 5.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass in allen Mischproben keine Prüfwertüberschreitung für Kinderspielflächen und Wohngebiete für Vanadium ermittelt worden sind.

5.3 Bewertung nach den Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

Für die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse erfolgt eine weitergehende Bewertung der untersuchten Parameter in Anlehnung an die Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralische Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - der Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA 2004), Tabellen II. 1.2-2/3: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden.

In diesen Tabellen sind Zuordnungswerte (Z 0 bis Z 2), d. h. Orientierungswerte für bestimmte Einbaubedingungen, aufgeführt.

Dabei gilt:

Z 0 Uneingeschränkter Einbau
- Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z 0 kennzeichnen natürlichen Boden.

Z 1 Eingeschränkter offener Einbau
- Die Zuordnungswerte Z 1 stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser.

Z 2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
- Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Hierdurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Auch hier ist für die Festlegung der Werte das Schutzgut Grundwasser maßgebend.

Untersuchung im Feststoff							
Parameter	**Dimension**	**Z 0 (Lehm / Schluff)**	**Z 1**	**Z 2**	**MP 1**	**MP 2**	**MP 3**
EOX	mg/kg	1	3	10	n. n.	n. n.	n. n.
Arsen	mg/kg	15	45	150	7,4	9,2	8,5
Blei	mg/kg	70	210	700	47	32	49
Cadmium	mg/kg	1	3	10	0,5	0,4	0,4
Chrom	mg/kg	60	180	600	21	29	20
Kupfer	mg/kg	40	120	400	25	56	28
Nickel	mg/kg	50	150	500	14	22	17
Quecksilber	mg/kg	0,5	1,5	5	0,11	0,07	0,16
Thallium	mg/kg	0,7	2,1	7	0,2	0,2	0,2
Zink	mg/kg	150	450	1.500	120	123	101
TOC	%	0,5	1,5	5	3,4	2,1	2,7
KW (C10-C40)	mg/kg	100	300	1000	56	76	77
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	3	0,11	0,12	0,06
PAK nach EPA	mg/kg	3	3	30	1	1,7	0,49
LHKW	mg/kg	1	1	1	n. b.	n. b.	n. b.
BTX	mg/kg	1	1	1	n. b.	n. b.	n. b.

Untersuchung im Feststoff							
Parameter	**Dimension**	**Z 0 (Lehm / Schluff)**	**Z 1**	**Z 2**	**MP 1**	**MP 2**	**MP 3**
PCB	mg/kg	0,05	0,15	0,5	n. b.	n. b.	n. b.

Tab. 4: Zuordnungswerte Feststoff Boden Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - (LAGA, 2004) mit Gegenüberstellung der ermittelten Konzentrationen der Mischproben MP 1 bis MP 3.
n. n. = nicht nachgewiesen / n. b. = nicht quantifizierbar

Untersuchung im Eluat								
Parameter	**Dimension**	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**	**MP 1**	**MP 2**	**MP 3**
pH-Wert	--	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	7,56	8,30	6,76
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	48	107	50
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	n. n.	n. n.	n. n.
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	n. n.	40	n. n.
Cyanide ges.	µg/l	5	5	10	20	n. n.	n. n.	n. n.
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100	n. n.	n. n.	n. n.
Arsen	µg/l	14	14	20	60	n. n.	n. n.	n. n.
Blei	µg/l	40	40	80	200	n. n.	n. n.	6
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n. n.	n. n.	n. n.
Chrom gesamt	µg/l	12,5	12,5	25	60	n. n.	n. n.	n. n.
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n. n.	n. n.	10
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n. n.	n. n.	n. n.
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	n. n.	n. n.	n. n.
Zink	µg/l	150	150	200	600	n. n.	n. n.	n. n.

Tab. 5: Zuordnungswerte Eluat Boden Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - (LAGA, 2004) mit Gegenüberstellung der ermittelten Konzentrationen der Mischproben MP 1 bis MP 3.
n. n. = nicht nachgewiesen.

Untersuchung im Feststoff						
Parameter	**Dimension**	**Z 0 (Lehm / Schluff)**	**Z 1**	**Z 2**	**MP 4**	**MP 5**
EOX	mg/kg	1	3	10	n. n.	n. n.
Arsen	mg/kg	15	45	150	8,0	7,2
Blei	mg/kg	70	210	700	34	11
Cadmium	mg/kg	1	3	10	0,3	n. n.
Chrom	mg/kg	60	180	600	19	18
Kupfer	mg/kg	40	120	400	22	10
Nickel	mg/kg	50	150	500	16	17

Untersuchung im Feststoff						
Parameter	**Dimension**	**Z 0 (Lehm / Schluff)**	**Z 1**	**Z 2**	**MP 4**	**MP 5**
Quecksilber	mg/kg	0,5	1,5	5	0,14	n. n.
Thallium	mg/kg	0,7	2,1	7	0,1	0,1
Zink	mg/kg	150	450	1.500	83,0	31,3
TOC	%	0,5	1,5	5	1,1	0,1
KW (C10-C40)	mg/kg	100	300	1000	n. n.	n. n.
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	3	0,06	n. n.
PAK nach EPA	mg/kg	3	3	30	0,57	n. b.
LHKW	mg/kg	1	1	1	n. b.	n. b.
BTX	mg/kg	1	1	1	n. b.	n. b.
PCB	mg/kg	0,05	0,15	0,5	n. b.	n. b.

Tab. 6: Zuordnungswerte Feststoff Boden Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - (LAGA, 2004) mit Gegenüberstellung der ermittelten Konzentrationen der Mischproben MP 4 bis MP 5.
n. n. = nicht nachgewiesen / n. b. = nicht quantifizierbar

Untersuchung im Eluat							
Parameter	**Dimension**	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**	**MP 4**	**MP 5**
pH-Wert	--	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	7,64	7,56
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	26	30
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	n. n.	n. n.
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	n. n.	6,6
Cyanide ges.	µg/l	5	5	10	20	n. n.	n. n.
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100	n. n.	n. n.
Arsen	µg/l	14	14	20	60	n. n.	n. n.
Blei	µg/l	40	40	80	200	n. n.	n. n.
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n. n.	n. n.
Chrom gesamt	µg/l	12,5	12,5	25	60	n. n.	n. n.
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n. n.	n. n.
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n. n.	n. n.
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	n. n.	n. n.
Zink	µg/l	150	150	200	600	n. n.	n. n.

Tab. 7: Zuordnungswerte Eluat Boden Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - (LAGA, 2004) mit Gegenüberstellung der ermittelten Konzentrationen der Mischproben MP 4 bis MP 5.
n. n. = nicht nachgewiesen.

Die Mischproben bzw. der bei geplanten Baumaßnahme anfallende Aushub ist nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen in die folgenden Zuordnungsklassen einzustufen.

Proben-Nr.	Material	Zuordnungsklasse	ausschlaggebende Parameter
MP 1	Auffüllung (Oberboden)	Z 2	TOC
MP 2	Auffüllung	Z 2	TOC
MP 3	Auffüllung (Oberboden)	Z 2	TOC
MP 4	Auffüllung	Z 1	TOC
MP 5	Gewachsener Boden	Z 0	---

Tab. 8: Einstufung der Mischproben MP 1 bis MP 5 in die jeweilige Zuordnungsklasse nach LAGA Boden (2004).

6. Kontaminationsbeurteilung und Risikoabschätzung

Unter dem Aspekt der bisherigen und der weiteren Nutzung des Grundstückes ist hinsichtlich des Emissionspfades Boden die folgende planungs- und nutzungsbezogene Risikoabschätzung aufzuzeigen.

Mit den durchgeführten Untersuchungen sind auf dem gesamten Grundstück mit Ausnahme des Bereiches der RKS 10 anthropogene Auffüllungen bis maximal 2,50 m Mächtigkeit erkundet worden. Dabei nimmt die Mächtigkeit der Auffüllungen von Westen nach Osten ab. Mit den chemischen Untersuchungen sind keine nachhaltigen Verunreinigungen festgestellt worden. Mit allen Mischproben (Auffüllung und gewachsener Boden) wurden keine Prüfwertüberschreitung für Kinderspielflächen und Wohngebiete nach BBodSchV ermittelt.

6.1 Gefährdungsgrad Boden

Mit den durchgeführten Untersuchungen wurden zwar anthropogene Auffüllungen erkundet, jedoch enthalten diese keine nachhaltigen Verunreinigungen.

Zum jetzigen Zeitpunkt sind somit keine weiterreichenden Sicherungsmaßnahmen notwendig. Bei der Baureifmachung und Erschließung des Grundstückes sind jedoch vorsorglich folgende Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen zu berücksichtigen:

- Bei zukünftigen Baumaßnahmen anfallender Bodenaushub ist unter Beachtung der dann gültigen Rechtsvorschriften zu entsorgen. Dabei sind die jeweiligen Chargen unter Berücksichtigung ihrer Zuordnungsklasse zu verwerten.

- Die aus Oberboden bestehende Auffüllung ist in jedem Fall im Bereich von zukünftig bebauten Flächen abzutragen, da sie sich für eine Überbauung mit Gebäuden und Verkehrsflächen nicht eignet.

- Erdarbeiten in zukünftigen Grünflächen sind mit den Unterzeichnern und der entsprechenden Fachbehörde des Kreises Unna abzustimmen. Dies gilt insbesondere dann, wenn Nutz- bzw. Wohngärten entstehen.

6.2 Gefährdungsgrad Grundwasser

Basierend auf den Untersuchungsergebnissen in Verbindung mit den lokalen Untergrund- und Grundwasserverhältnissen ist eine von dem Grundstück ausgehende Grundwassergefährdung nicht ableitbar. Ausweislich der durchgeführten Eluatanalysen sind keine Schadstoffanreicherungen festzustellen.

7. Schlussbemerkungen

Mit den durchgeführten Untersuchungen sind auf dem Grundstück mit Ausnahme des Bereiches der RKS 10 flächig Auffüllmaterialien erkundet worden, bei denen jedoch keine Prüfwertüberschreitungen für Kinderspielflächen nach BBodSchV vorliegt. Somit ist eine von dem Grundstück ausgehende Gefährdung derzeitig nicht ableitbar.

Für die Baureifmachung der einzelnen Baugrundstücke sowie die erforderlichen Gründungsarbeiten werden jedoch zukünftig Erdarbeiten erforderlich. Daher sind die im vorherigen Kapitel beschriebenen Maßnahmen in Abstimmung mit dem Kreis Unna durchzuführen. Für die Ausführung dieser Tätigkeiten ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den Abtrags- und Aushubmaterialien je nach Tiefenlage um anthropogene Auffüllmaterialien handelt. Diese Materialien sind entsprechend ihrer Zuordnungsklasse fachgerecht zu entsorgen.

Für ergänzende Rückfragen oder Erläuterungen stehen Ihnen die Unterzeichner jederzeit gern zur Verfügung.

Prof. Dr. Christian Melchers
Diplom-Geologe

Heinz-Jürgen Nölle
geol. Sachbearbeiter

Ingenieurberatung für Angewandte Geologie und Geotechnik BDG VBI
Kiebitzweg 11 44534 Lünen Tel 0 23 06.15 10 Fax 0 23 06.15 40
info@melchers-geologen.de www.melchers-geologen.de USt-Nr. 316/5824/1427

Dr. Melchers
Geologen

Auftrags-Nr. 16120
Bearbeitungszeitpunkt 18.01.2017

Fachgutachten

Kontaminationsbeurteilung des Untergrundes und Risikoabschätzung

2. Bericht

Projekt
Nutzungsänderung von mehreren Grundstücken an der Körnerstraße in Unna

Auftraggeber/in
Monika Stahl
Körnerstraße 12
59423 Unna

Dieses Fachgutachten besteht aus 10 Seiten und 4 Anlagen.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang 3
2. Untersuchungskonzeption 4
3. Durchgeführte Untersuchungen 4
4. Untergrundbeschreibung 5
5. Chemische Analytik und Untersuchungsergebnisse 5
6. Kontaminationsbeurteilung und Risikoabschätzung 8
7. Schlussbemerkungen 10

Anlagenverzeichnis

1 Lageplan mit Eintragung der einzelnen Aufschlusspunkte
2 Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
3 Schichtenprofile in Anlehnung an DIN 4023
4 Chemische Untersuchungsergebnisse

1. Vorgang

Frau Monika Stahl plant die Umnutzung von mehreren Grundstücken in Unna. Die Liegenschaften befinden sich an der Körnerstraße.

Im Rahmen von Umstrukturierungen soll der Standort zukünftig einer Wohnbebauung / Wohnnutzung zugeführt werden.

Daraufhin ist die Ingenieurberatung Diplom-Geologen Firchow & Melchers GbR durch Frau Monika Stahl beauftragt worden, auf dem o. g. Grundstück eine Kontaminationsbeurteilung des Untergrundes durchzuführen sowie eine planungs- und nutzungsbezogene Risikoabschätzung zu erarbeiten. Hierzu wurde mit Datum vom 22.09.2016 ein Fachgutachten zur Kontaminationsbeurteilung vorgelegt.

Gemäß Vorgabe / Empfehlung des Kreises Unna, Fachbereich Natur und Umwelt, Bodenschutz und Altlasten sollen in einer ergänzenden Untersuchungsphase noch die nordöstlichen, zukünftigen Gartenbereiche untersucht und beurteilt werden.

Daraufhin ist die Ingenieurberatung Dr. Melchers Geologen durch Frau Monika Stahl beauftragt worden, die ergänzenden Untersuchungen durchzuführen.

1.1 Bearbeitungsunterlagen

- Für die Bearbeitung sind folgende Unterlagen in digitaler Form verwendet worden:

    - Lageplan des Grundstückes mit Eintragung der geplanten Bebauung
    - Fachgutachten zur Kontaminationsbeureilung der Ingenieurberatung Diplom-Geologen Firchow & Melchers GbR, 22.09.2016

1.2 Sonstige verwendete Unterlagen

Für die Untergrundbewertung sind die in der Ingenieurberatung vorhandenen geologischen Karten als zusätzliche Unterlagen benutzt worden.

Außerdem konnten die aus der langzeitlichen Tätigkeit im hiesigen Raum erzielten Kenntnisse und Erfahrungen der Unterzeichner in die Begutachtung eingebracht werden.

2. Untersuchungskonzeption

Vor Beginn der Aufschlussarbeiten wurde zunächst der ergänzende Untersuchungsumfang in Abstimmung mit dem Kreis Unna, Fachbereich Natur und Umwelt, Bodenschutz und Altlasten festgelegt. Die Lage der gewählten Aufschlusspunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen.

3. Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Aufschlussarbeiten

Für die ergänzende Bewertung des Grundstückes, d. h. im Eigentlichen der zukünftigen Gartenbereiche bzw. die Ermittlung von eventuell im Untergrund vorhandenen Verunreinigungen ist das Areal, wie in der Anlage 1 dargestellt, untersucht worden.

3.2 Bodenaufschlüsse

Durch die Mitarbeiter der Ingenieurberatung Diplom-Geologen Firchow & Melchers GbR wurden am 15.12.2016

- 3 Rammkernsondierungen Ø 80/60 mm mit insgesamt 6,00 lfdm. Erkundungsstrecke und Endtiefen von jeweils 2,00 m

ausgeführt.

Bei den Aufschlussarbeiten sind insgesamt 9 gestörte Bodenproben entnommen und in verschließbare Braungläser 500 ml abgepackt worden.

Die einzelnen Aufschlussstellen wurden dabei auch lage- und durch Nivellement höhenmäßig eingemessen. Als Anschluss hat der Festpunkt OK KD - Oberkante Kanaldeckel - Körnerstraße mit einer absoluten Höhe von 102,59 m NN gedient.

Durch die Wahl des großen Bohrdurchmessers steht eine ausreichend große Probenmenge für die altlastentechnische Untersuchung der entnommenen Bodenproben zur Verfügung. Das Probenmaterial wurde einer organoleptischen Bewertung vor Ort unterzogen, wobei besonders auf visuell auffällige und geruchsintensive Inhaltsstoffe geachtet wurde.
Das Probenmaterial ist für die weitergehende Analytik einem zertifizierten chemischen Labor zugeführt worden.

4. Untergrundbeschreibung

4.1 Schichtenaufbau

Mit den ergänzend durchgeführten Rammkernsondierungen (RKS) 11 bis 13 hat sich der regional bekannte Schichtenaufbau bestätigt. Zunächst wurde eine 0,40 m mächtige, anthropogene Auffüllung in Form einer mit Fremdbestandteilen durchsetzten Oberbodenandeckung erkundet. Darunter stehen bis zur jeweiligen Sondierendtiefe von 2,00 m stark feinsandige Schluffe an.

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse sind den Anlagen 2 und 3 zu entnehmen.

4.3 Grundwasserverhältnisse

Freies Grundwasser wurde in den Rammkernbohrlöchern während und nach Beendigung der Aufschlussarbeiten nicht eingemessen.

In Abhängigkeit zu den jahreszeitlich bedingten Niederschlagsintensitäten kann es jedoch innerhalb der Auffüllungen und den relativ feinkörnigen Quartärablagerungen zur Bildung von Stau- und Sickerwasserhorizonten kommen.

5. Chemische Analytik und Untersuchungsergebnisse

Für die Bewertung des Untergrundes hinsichtlich möglicher Verunreinigungen wurden die bei den Aufschlussarbeiten entnommenen Bodenproben während der Bohrerkundungsphase einer organoleptischen Überprüfung, bei der besonders auf geruchliche und visuelle Auffälligkeiten geachtet wurde, unterzogen. Dabei konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden. Die einzelnen Ergebnisse/Befunde sind den Anlagen 2 bis 4 zu entnehmen.

Die nachfolgend aufgelisteten Proben sind zunächst zu Mischproben zusammengestellt worden.

Proben-Nr.	Material	RKS	Entnahmetiefe (m)
MP 6	Auffüllung (Oberboden)	11.1, 12.1, 13.1	0,00 - 0,35
MP 7	Gewachsener Boden	11.2, 11.3, 12.2, 12.3, 13.2, 13.3	0,40 - 2,00

Tab. 1: Aufstellung der Mischproben

Alle Bodenproben wurden der AGROLAB Labor GmbH für die weitergehende chemische

Analytik zugeführt. Der Untersuchungsumfang wurde vorab mit dem Kreis Unna, Fachbereich Natur und Umwelt, Bodenschutz und Altlasten abgestimmt. Die o. g. MP wurden auf den Parametersatz der LAGA 2004 zzgl. Cyanide und Vanadium untersucht.

5.1 Bewertung nach Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

Da das untersuchte Grundstück zukünftig der Wohnbebauung zugeführt werden soll, erfolgt hier ein Abgleich mit den Prüfwerten für Kinderspielflächen und Wohngebiete.

Parameter in mg/kg TM*	**Wohngebiete BBodSchV**	**Kinderspiel-flächen BBodSchV**	**MP 6**	**MP 7**
Arsen	50	25	9,6	6,9
Blei	400	200	55	10
Cadmium	20 *)	10 *)	0,5	n. n.
Chrom	400	200	26	20
Nickel	140	70	17	18
Quecksilber	20	10	0,20	n. n.
Cyanide gesamt	50	50	0,6	n. n.
Benzo(a)pyren	4	2	0,44	n. n.
PCB	0,8	0,4	n. b.	n. b.

Tab. 2 Gegenüberstellung der Prüfwerte aus BBodSchV und der ermittelten Analysenergebnisse der MP 6 und MP 7. n. n. = nicht nachgewiesen / n. b. = nicht quantifizierbar
*) bei gleichzeitigem Anbau von Nutzpflanzen gilt ein Cadmium-Wert von 2 mg/kg.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass in den beiden Mischproben keine Prüfwertüberschreitung für Kinderspielflächen und Wohngebiete ermittelt worden sind bzw. einzelne Parameter nicht nachgewiesen wurden.

5.2 Bewertung des Parameters Vanadium nach Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)

Der Abgleich erfolgt für den Parameter Vanadium ebenfalls mit den Prüfwerten für Kinderspielflächen und Wohngebiete.

Parameter in mg/kg TM*	**Wohngebiete BBodSchV**	**Kinderspiel-flächen BBodSchV**	**MP 6**	**MP 7**
Vanadium	560	280	34	26

Tab. 3 Gegenüberstellung der Prüfwerte aus LABO und der ermittelten Analysenergebnisse der MP 6 und MP 7.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass in allen Mischproben keine Prüfwertüberschreitung für Kinderspielflächen und Wohngebiete für Vanadium ermittelt worden sind.

5.3 Bewertung nach den Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

Für die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse erfolgt eine weitergehende Bewertung der untersuchten Parameter in Anlehnung an die Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralische Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - der Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA 2004), Tabellen II. 1.2-2/3: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden.

In diesen Tabellen sind Zuordnungswerte (Z 0 bis Z 2), d. h. Orientierungswerte für bestimmte Einbaubedingungen, aufgeführt.

Untersuchung im Feststoff						
Parameter	**Dimension**	**Z 0 (Lehm / Schluff)**	**Z 1**	**Z 2**	**MP 6**	**MP 7**
EOX	mg/kg	1	3	10	n. n.	n. n.
Arsen	mg/kg	15	45	150	9,6	6,9
Blei	mg/kg	70	210	700	55	10
Cadmium	mg/kg	1	3	10	0,5	n. n.
Chrom	mg/kg	60	180	600	26	20
Kupfer	mg/kg	40	120	400	32	10
Nickel	mg/kg	50	150	500	17	18
Quecksilber	mg/kg	0,5	1,5	5	0,2	n. n.
Thallium	mg/kg	0,7	2,1	7	0,2	0,1
Zink	mg/kg	150	450	1.500	97,7	32,1
TOC	%	0,5	1,5	5	2,5	n. n.
KW (C10-C40)	mg/kg	100	300	1000	73	n. n.
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	3	0,44	n. n.
PAK nach EPA	mg/kg	3	3	30	6,8	n. b.
LHKW	mg/kg	1	1	1	n. b.	n. b.
BTX	mg/kg	1	1	1	0,08	n. b.
PCB	mg/kg	0,05	0,15	0,5	n. b.	n. b.

Tab. 4: Zuordnungswerte Feststoff Boden Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - (LAGA, 2004) mit Gegenüberstellung der ermittelten Konzentrationen der Mischproben MP 6 und MP 7.
n. n. = nicht nachgewiesen / n. b. = nicht quantifizierbar

Untersuchung im Eluat							
Parameter	**Dimension**	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**	**MP 6**	**MP 7**
pH-Wert	--	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	7,29	7,54
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	27	15
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	n. n.	n. n.
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	n. n.	n. n.
Cyanide ges.	µg/l	5	5	10	20	n. n.	n. n.
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100	n. n.	n. n.
Arsen	µg/l	14	14	20	60	n. n.	n. n.
Blei	µg/l	40	40	80	200	n. n.	n. n.
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n. n.	n. n.
Chrom gesamt	µg/l	12,5	12,5	25	60	n. n.	n. n.
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	7	n. n.
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n. n.	n. n.
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	n. n.	n. n.
Zink	µg/l	150	150	200	600	n. n.	n. n.

Tab. 5: Zuordnungswerte Eluat Boden Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - (LAGA, 2004) mit Gegenüberstellung der ermittelten Konzentrationen der Mischproben MP 6 und MP 7.
n. n. = nicht nachgewiesen.

Die Mischproben bzw. der bei geplanten Baumaßnahme anfallende Aushub ist nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen in die folgenden Zuordnungsklassen einzustufen.

Proben-Nr.	**Material**	**Zuordnungsklasse**	**ausschlaggebende Parameter**
MP 6	Auffüllung (Oberboden)	Z 2	TOC, PAK nach EPA
MP 7	Gewachsener Boden	Z 0	---

Tab. 6: Einstufung der Mischproben MP 6 und MP 7 in die jeweilige Zuordnungsklasse nach LAGA Boden (2004).

6. Kontaminationsbeurteilung und Risikoabschätzung

Unter dem Aspekt der bisherigen und der weiteren Nutzung des Grundstückes ist hinsichtlich des Emissionspfades Boden die folgende planungs- und nutzungsbezogene Risikoabschätzung aufzuzeigen.

Mit den durchgeführten Untersuchungen sind auf der untersuchten Teilfläche anthropogene Auffüllungen in Form von mit Fremdbestandteilen durchsetztem Oberboden bis maximal 0,40 m Mächtigkeit erkundet worden. Mit den chemischen Untersuchungen sind keine nachhaltigen Verunreinigungen festgestellt worden. Mit allen Mischproben (Auffüllung und gewachsener Boden) wurden keine Prüfwertüberschreitung für Kinderspielflächen und Wohngebiete nach BBodSchV ermittelt.

6.1 Gefährdungsgrad Boden

Mit den durchgeführten Untersuchungen wurden zwar anthropogene Oberbodenandeckungen erkundet, jedoch enthalten diese keine nachhaltigen Verunreinigungen. Gleiches gilt für den gewachsenen Boden.

Zum jetzigen Zeitpunkt sind somit keine weiterreichenden Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen notwendig. Bei zukünftigen Baumaßnahmen anfallender Bodenaushub ist jedoch unter Beachtung der dann gültigen Rechtsvorschriften zu entsorgen. Dabei sind die jeweiligen Chargen unter Berücksichtigung ihrer Zuordnungsklasse zu verwerten.

6.2 Gefährdungsgrad Grundwasser

Basierend auf den Untersuchungsergebnissen in Verbindung mit den lokalen Untergrund- und Grundwasserverhältnissen ist eine von dem Grundstück ausgehende Grundwassergefährdung nicht ableitbar. Ausweislich der durchgeführten Eluatanalysen sind keine Schadstoffmobilisierungen festzustellen.

7. Schlussbemerkungen

Mit den ergänzend durchgeführten Untersuchungen sind auf der Teilfläche anthropogene Oberbodenandeckungen erkundet worden, bei denen jedoch keine Prüfwertüberschreitungen für Kinderspielflächen nach BBodSchV vorliegt. Somit ist eine von der Teilfläche ausgehende Gefährdung derzeitig nicht ableitbar.

Für die Baureifmachung der einzelnen Baugrundstücke (gilt für die gesamte untersuchte Fläche, siehe auch 1. Bericht) sowie die erforderlichen Gründungsarbeiten werden jedoch zukünftig Erdarbeiten erforderlich. Diese sind ggfs. in Abstimmung mit dem Kreis Unna durchzuführen. Aushubmaterialien sind entsprechend ihrer Zuordnungsklasse fachgerecht zu entsorgen.

Für ergänzende Rückfragen oder Erläuterungen stehen Ihnen die Unterzeichner jederzeit gern zur Verfügung.

Prof. Dr. Christian Melchers
Diplom-Geologe

Heinz-Jürgen Nölle
geol. Sachbearbeiter

Plangrundlage liegt im PDF-format vor.

Legende

- Rammkernsondierung DN 80/60 mm, 1. Untersuchungsphase
- Rammkernsondierung DN 80/60 mm, 2. Untersuchungsphase
- Höhenanschluss OK KD mit 102,59 m NN

Dr. MELCHERS GEOLOGEN
Ingenieurberatung für Angewandte Geologie und Geotechnik BDG - VBI
Kiebitzweg 11, 44534 Lünen, Tel.: 02306/1510 Fax: 1540

Auftraggeber Monika Stahl Körnerstraße 12 59423 Unna	Projekt Nutzungsänderung von mehreren Grundstücken an der Körnerstraße in Unna		Auftrags-Nr. 16120
			Anlage 1.2
Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte	Längenmaßstab /	Höhenmaßstab /	Datum 01/17
	Gezeichnet FI	Geändert /	Kontrolliert Nö

Dr. Melchers Geologen Kiebitzweg 11 44534 Lünen Tel.: 02306/1510	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Auftrags-Nr.: 16120 Anlage: 2.1

Vorhaben: Nutzungsänderung von mehreren Grundstücken an der Körnerstraße in Unna

Bohrung RKS 11 / Blatt: 1 Höhe: 100,84 Datum: 15.12.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.40 100.44	a) Auffüllung Oberboden b) Schlacke- und Ziegelreste c) steif / d) leicht / e) braun f) Auffüllung / g) Auffüllung / h) A / i) 0				erdfeucht	G	11.1	0,40
0.80 100.04	a) Schluff stark feinsandig b) umgelagert c) steif / halbfest / d) schwer / e) gelbbraun f) sandiger Lehm / g) Quartär / h) UL / i) 0				erdfeucht / trocken	G	11.2	0,80
2.00 98.84	a) Schluff stark feinsandig b) c) steif / halbfest / d) schwer / sehr schwer / e) gelbbraun f) sandiger Lehm / g) Quartär / h) UL / i) 0				trocken	G	11.3	2,00
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Dr. Melchers Geologen Kiebitzweg 11 44534 Lünen Tel.: 02306/1510	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Auftrags-Nr.: 16120 Anlage: 2.2

Vorhaben: Nutzungsänderung von mehreren Grundstücken an der Körnerstraße in Unna

Bohrung RKS 12 / Blatt: 1 Höhe: 100,69 | Datum: 15.12.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.40 100.29	a) Auffüllung Oberboden b) Schlacke-, Ziegel- und Wurzelreste c) dicht / d) leicht / e) braun f) Auffüllung / g) Auffüllung / h) A / i) 0				trocken / erdfeucht	G	12.1	0,40
2.00 98.69	a) Schluff stark feinsandig b) c) steif / halbfest / d) schwer / e) gelbbraun f) sandiger Lehm / g) Quartär / h) UL / i) 0				trocken	G G	12.2 12.3	1,00 2,00
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

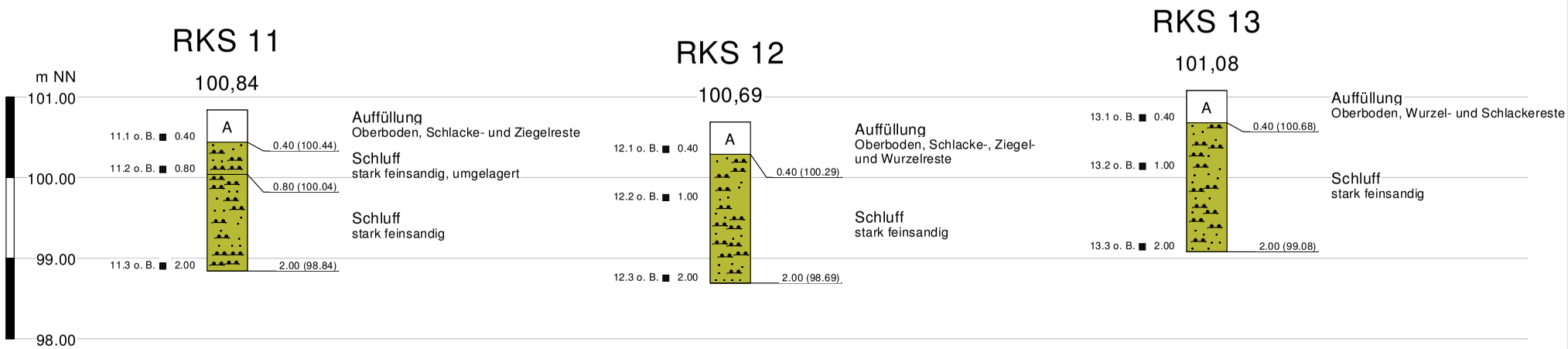
Dr. Melchers Geologen Kiebitzweg 11 44534 Lünen Tel.: 02306/1510	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Auftrags-Nr.: 16120 Anlage: 2.3

Vorhaben: Nutzungsänderung von mehreren Grundstücken an der Körnerstraße in Unna

Bohrung RKS 13 / Blatt: 1 Höhe: 101,08 Datum: 15.12.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1] c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung [1] / h) [1] Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.40 100.68	a) Auffüllung Oberboden b) Wurzel- und Schlackereste c) steif / d) leicht / e) braun f) Auffüllung / g) Auffüllung / h) A / i) 0				erdfeucht	G	13.1	0,40
2.00 99.08	a) Schluff stark feinsandig b) c) steif / d) normal / schwer / e) hellbraun / gelbbraun f) sandiger Lehm / g) Quartär / h) UL / i) 0				erdfeucht	G G	13.2 13.3	1,00 2,00
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							
	a) b) c) / d) / e) f) / g) / h) / i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



■ Doppelprobe
o. B. ohne Befund
B- schwacher Befund
B Befund
B+ starker Befund

Dr. MELCHERS GEOLOGEN
Ingenieurberatung für Angewandte Geologie und Geotechnik BDG - VBI
Kiebitzweg 11, 44534 Lünen, Tel.: 02306/1510 Fax: 1540

Auftraggeber: Monika Stahl, Körnerstraße 12, 59423 Unna	Projekt: Nutzungsänderung von mehreren Grundstücken an der Körnerstraße in Unna		Auftrags-Nr.: 16120
			Anlage: 3
Schichtenprofile	Längenmaßstab: /	Höhenmaßstab: 1 : 100	Datum: 01/17
	Gezeichnet: Fl	Geändert: /	Kontrolliert: Nö

Ingenieurberatung für Angewandte Geologie und Geotechnik BDG VBI
Kiebitzweg 11 44534 Lünen Tel 0 23 06.15 10 Fax 0 23 06.15 40
info@melchers-geologen.de www.melchers-geologen.de USt-Nr. 316/5824/1427

Dr. Melchers
Geologen

Auftrags-Nr. 16120
Bearbeitungszeitpunkt 18.01.2017

Chemische Untersuchungsergebnisse

Anlage 4

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

Dr. Melchers Geologen
KIEBITZWEG 11
44534 LÜNEN

Datum 17.01.2017
Kundennr. 19380

PRÜFBERICHT 2200933 - 687380

Auftrag	**2200933 16120**
Analysennr.	**687380**
Probeneingang	**13.01.2017**
Probenahme	**ohne Angabe**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 6**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						keine Angabe
Trockensubstanz	%	* **82,7**		0,1		DIN ISO 11465
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**2,5**		0,1		DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg	**0,6**		0,3		DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	**9,6**		2		DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	**55**		4		DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,5**		0,2		DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	**26**		1		DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	**32**		1		DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	**17**		1		DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,20**		0,05		DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,2**		0,1		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Vanadium (V)	mg/kg	**34**		3		DIN EN ISO 11885
Zink (Zn)	mg/kg	**97,7**		2		DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**73**		50		DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg	**0,64**		0,05		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg	**0,18**		0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg	**1,7**		0,05		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg	**1,1**		0,05		DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,78**		0,05		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	**0,64**		0,05		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,59**		0,05		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,21**		0,05		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,44**		0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**0,07**		0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,24**		0,05		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,25**		0,05		DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**6,8** x)				DIN ISO 18287
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

DOC-0-6620905-DE-P1

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.01.2017
Kundennr. 19380

PRÜFBERICHT 2200933 - 687380

Kunden-Probenbezeichnung **MP 6**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	**0,08**		0,05		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	**0,08** *x)*				HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4
pH-Wert		**7,29**		0		DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**27**		10		DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	**0,007**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

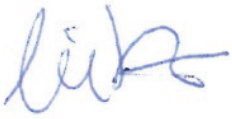
Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.01.2017
Kundennr. 19380

PRÜFBERICHT 2200933 - 687380

Kunden-Probenbezeichnung **MP 6**



AGROLAB Labor GmbH, Katharina Lietz, Tel. 08765/93996-84
Fax 08765/93996-28, E-Mail Katharina.Lietz@agrolab.de
Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 13.01.2017
Ende der Prüfungen: 17.01.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

Dr. Melchers Geologen
KIEBITZWEG 11
44534 LÜNEN

Datum 17.01.2017
Kundennr. 19380

PRÜFBERICHT 2200933 - 687381

Auftrag	**2200933 16120**
Analysennr.	**687381**
Probeneingang	**13.01.2017**
Probenahme	**ohne Angabe**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 7**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Trockensubstanz	%	* **88,9**	0,1	DIN ISO 11465
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**<0,10**	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	**<1,0**	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	**6,9**	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	**10**	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	**20**	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	**10**	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	**18**	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,1**	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Vanadium (V)	mg/kg	**26**	3	DIN EN ISO 11885
Zink (Zn)	mg/kg	**32,1**	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**		DIN ISO 18287
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

DOC-0-6620905-DE-P4

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.01.2017
Kundennr. 19380

PRÜFBERICHT 2200933 - 687381

Kunden-Probenbezeichnung **MP 7**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4
pH-Wert		**7,54**		0		DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**15**		10		DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

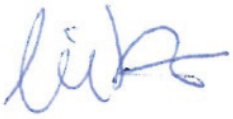
Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.01.2017
Kundennr. 19380

PRÜFBERICHT 2200933 - 687381

Kunden-Probenbezeichnung **MP 7**



AGROLAB Labor GmbH, Katharina Lietz, Tel. 08765/93996-84
Fax 08765/93996-28, E-Mail Katharina.Lietz@agrolab.de
Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 13.01.2017
Ende der Prüfungen: 17.01.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

DOC-0-6620905-DE-P6