

Projektnummer: 20-La-097

**Detailuntersuchung
der Altablagerung
im Neubaugebiet Springbach Höfe
Paderborn**

Auftraggeber: Stadt Paderborn
Amt für Umweltschutz und Grünflächen
30095 Paderborn

Bearbeiter: Andreas Lampe (Dipl.-Ing. (FH))
Ilka Delbanco (M. Sc.)

Detmold, im September 2020

INHALTSVERZEICHNIS

1. Vorgang und Aufgabenstellung	1
2. Verwendete Gutachten / Internetverweise	2
3. Vorangegangene Untersuchungen.....	2
4. Geologie und Hydrogeologie des Untersuchungsgebietes	4
5. Durchgeführte Untersuchungen	5
6. Darstellung der Ergebnisse.....	8
6.1 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen	8
6.2 Ergebnisse der Bodenluftmessungen	9
7. Bewertung der Ergebnisse.....	10
8. Zusammenfassung und Ausblick	12
9. Literaturverzeichnis	13
10. Literaturverzeichnis	13
11. Anlagen	14

1. Vorgang und Aufgabenstellung

Mit Schreiben vom 31.07.2020 wurde die Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH von der Stadt Paderborn mit einer Detail- und Sanierungsuntersuchung der Altablagerung im Baufeld 207 im Neubaugebiet Springbach Höfe beauftragt.

Die Stadt Paderborn hat mit Aufstellung des Bebauungsplans 300 – Springbach Höfe für den Bereich zwischen *Driburger Straße*, *George-Marshall-Ring* und *Im Goldgrund* ein Gebiet für unterschiedliche Nutzungen mit überwiegender Wohnbebauung ausgewiesen. Im Baufeld 107 wurde bei früheren Arbeiten eine anthropogene Ablagerung angetroffen, bei der aufgrund der Zusammensetzung der Verdacht einer nicht sachgerechten Lagerung und somit das Vorhandensein einer Altlast besteht. Aufgrund von Erkenntnissen aus vorangegangenen Untersuchungen liegt ein hinreichender Verdacht für das Vorliegen einer Altlast vor. Daher ist nach § 3 Abs. 4 BBodSchV [1] eine Detailuntersuchung durchzuführen. Im Rahmen dieser Detailuntersuchung hat eine vertikale und laterale Abgrenzung der Altlast zu erfolgen. Außerdem soll festgestellt werden, ob von räumlich begrenzten Anreicherungen von Schadstoffen Gefahren ausgehen. Die Anforderungen an die Untersuchung bestimmen sich nach Anhang 1 der BBodSchV. Aufbauend auf die Detailuntersuchung soll anschließend ein gesondertes Gutachten zur Sanierungsuntersuchung mit konkreter Planung der möglichen Sanierungsvarianten verfasst werden. Die Betrachtung von Sanierungsvarianten ist jedoch nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

Der Bericht zur Detailuntersuchung wird hiermit vorgelegt.

2. Verwendete Gutachten / Internetverweise

Folgende Unterlagen wurden im Vorfeld von der Stadt Paderborn zur Verfügung gestellt:

- conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH (2017): Ortstermin am 13.06.2017; Angaben zu anthropogenen Auffüllungen. [G 1]
- conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH (2018): Fachgutachterliche Begleitung bei der Erkundung anthropogener Auffüllungen. [G 2]
- conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH (2020): 131117-PAD-SBH; Bebauungsplan 300 - Springbach Höfe - Anthropogene Auffüllungen im Bereich des Baufeldes 207 - Risikobeurteilung, Baugrundbewertung und Gründungsempfehlung sowie Gefährdungsabschätzung für die Schutzgüter Mensch, Nutzpflanze und Grundwasser. [G 3]

3. Vorgegangene Untersuchungen

Im Rahmen der archäologischen Vorerkundung des Neubaugebietes Springbach Höfe wurden unter Aufsicht des Landschaftsverband Westfalen-Lippe (LWL) Baggerschürfe angelegt.

Ein Mitarbeiter der conTerra Geotechnischen Gesellschaft mbH stellte im Juni 2017 bei einer unabhängigen Begehung des Geländes in einem westlich der westlichen Zufahrt zum Neubaugebiet gelegenen Schurf visuell das Vorhandensein einer anthropogenen Auffüllung fest. Auch in der weiter westlich gelegenen Schachtbaugrube wurden diese Auffüllungen freigelegt. Dieser Sachverhalt und die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf eine Wohnbebauung in diesem Bereich sind in der Stellungnahme der conTerra Geotechnischen Gesellschaft mbH vom 14.06.2017 [G 1] dargestellt. Es wird auf die bautechnischen Folgen eingegangen, nicht jedoch auf die möglichen Gefahren durch die Freisetzung von Schadstoffen aus der Auffüllung.

Im März 2018 wurde die Auffüllung im Auftrag der Stadt Paderborn von der conTerra Geotechnischen Gesellschaft mbH durch 11 Baggerschürfe weiter erkundet [G 2]. Es konnte an mehreren Stellen die Lage der Ablagerungsgrenze freigelegt werden. Da jedoch die Lage der Schürfe und auch die Ablagerungsgrenze in einem Lageplan „händisch“ eingetragen wurden und nicht fachgerecht mittels Vermessung (GPS, elektrooptisch) eingemessen wurden, kann die Lage der Außengrenze der Ablagerung ausschließlich als relative Aussage gewertet werden. Die absolute Ausdehnung ist somit nicht bekannt. Auch die maximale Tiefe konnte aufgrund des zu kurzen Baggerarmes nicht nachgewiesen werden. Diese wird jedoch mit mehr als 9 Metern angegeben. Die absolute Lage dieser Stelle ist jedoch ebenfalls nicht vermessen worden. Die Auffüllung wurde anhand einer einzelnen Mischprobe auf die Parameter LAGA TR-Boden (2004) sowie DepV



(2009) untersucht und bewertet. Es zeigten sich folgende erhöhten Schadstoffgehalte, die einen Zuordnungswert > Z 2 bewirken: Sulfat, PAK inkl. Benzo[a]pyren und TOC. Auch der Schwermetallgehalt ist deutlich erhöht. Es wird weiterhin auf eine mögliche Entsorgung des Materials eingegangen, eine Betrachtung nach den Vorgaben des BBodSchG [2] und der BBodSchV [1] erfolgt nicht.

Im Mai 2020 wurde von der conTerra Geotechnischen Gesellschaft mbH eine Stellungnahme zur *Risikobewertung, Baugrundbewertung und Gründungsempfehlung sowie Gefährdungsabschätzung für die Schutzgüter Mensch, Nutzpflanze und Grundwasser* verfasst [G 3]. Die aufgeführte Risikobewertung erstreckt sich ausschließlich auf die bautechnischen Aspekte. Die angegebene Gefährdungsabschätzung wird verbal-argumentativ auf die Ergebnisse der chemischen Analysen aus [G 2] gestützt. Eine gesetztes- und verordnungskonforme abschließende Gefährdungsabschätzung wurde nicht durchgeführt. Es erfolgten keine weiteren Untersuchungen. Für den Wirkungspfad Boden-Mensch wird das Ausschließen einer sensiblen Nutzung sowie eine Überdeckung der Auffüllung und der Einbau einer Grabesperre als Maßnahme zur Gefahrenabwehr aufgeführt. Für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze wird aufgrund der Überschreitung von Prüfwerten ein Verbot zum Anlegen von Nutzgärten empfohlen. Für das Grundwasser wird aufgrund mehrerer Faktoren von einer nicht vorliegenden Gefährdung ausgegangen, sofern die Auffüllung überbaut und somit die Oberfläche versiegelt wird. Eine Sickerwasserprognose, wie sie die BBodSchV [1] unter § 4 Abs. 3 vorschreibt, wurde nicht durchgeführt.



4. Geologie und Hydrogeologie des Untersuchungsgebietes

Das Neubaugebiet Springbach Höfe befindet sich am östlichen Stadtrand von Paderborn, nördlich der B 64. Die Stadt Paderborn liegt am südöstlichen Rand der Westfälischen Bucht am Übergang zur Paderborner Hochfläche. Das Neubaugebiet Springbach Höfe befindet sich bereits auf der Paderborner Hochfläche, sodass hier oberflächennah die Gesteine der Oberkreide in Form von Kalkmergel- bzw. Mergelkalksteine der Schloenbachi-Schichten (Unterconiac) anstehen. Überlagert werden diese lediglich durch eine wenige Zentimeter mächtige Schicht aus humosem Oberboden. Kleinräumig können periglaziale Fließerden vorhanden sein.

Die Gesteine der Oberkreide sind verkarstet. Die Kalkmergel- und Mergelkalksteine weisen Wegsamkeiten für versickerndes Niederschlagswasser (Klüfte) auf. Die im Niederschlagswasser enthaltene Kohlensäure und andere Säuren lösen die Karbonate langsam aber stetig an und führen zu einer Erweiterung der Klüfte bis hin zur Ausbildung von Höhlen. Das aus der Versickerung des Niederschlagswassers resultierende Sickerwasser kann über dieses Hohlraumssystem sehr schnell in das hier in einigen Zehner Metern Tiefe vorhandene Grundwasser gelangen. Auch das Grundwasser bewegt sich in dem Hohlraumssystem sehr schnell, so dass grundsätzlich mit dem Sickerwasser in das Grundwasser gelangte Schadstoffe sich sehr schnell ausbreiten können.



5. Durchgeführte Untersuchungen

In einem ersten Schritt wurden die **weiteren Unterlagen** zu dem Gebiet, wie Luftbilder und alte topographische Karten, gesichtet. Die Qualität ist nur leider so schlecht, bzw. der Maßstab zu klein, sodass hieraus keine weiteren Erkenntnisse zu gewinnen waren.

Am 30. und 31.07.2020 wurden durch das Bohrunternehmen Kleegräfe Geotechnik GmbH in Begleitung durch die Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH insgesamt **23 Kleinrammbohrungen** mit einem Durchmesser von 50 mm bis in eine maximale Tiefe von 9,60 m u. GOK niedergebracht. Die Festlegung der Bohrsatzpunkte erfolgte durch die Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH, orientierend an der Lage der Untersuchungspunkte aus den vorangegangenen Untersuchungen. Während der Untersuchungen und der gewonnenen neuen Erkenntnisse wurde die Lage einiger Bohrungen angepasst und es wurden weitere Bohrungen ergänzt. Ziel war die horizontale und vertikale Abgrenzung der Altablagerung. Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile sind in *Anlage 3* beigefügt.

Aus den Kleinrammbohrungen wurden entsprechend den Vorgaben der BBodSchV [1] zur Untersuchung des **Wirkungspfad des Boden-Mensch** für Kinderspielflächen und Wohngebiete Bodenproben in einer Tiefe von 0 bis 10 cm und von 10 bis 35 cm entnommen. Weiterhin wurde der untere Bereich der Auffüllung in einer Mächtigkeit von maximal 1 Meter zur Untersuchung des **Wirkungspfad des Boden-Grundwasser** beprobt und im Eluat gem. BBodSchV [1] untersucht. Es erfolgte bei allen Bohrungen mindestens eine lagenweise Beprobung bzw. eine Beprobung je Meter. Alle Proben wurden per Kurier an das chemische Labor Eurofins Umwelt West GmbH überführt. Die Proben sind in den Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen vermerkt (Anlage 3).

Für eine **Einschätzung der Auffüllung im Hinblick auf die Betrachtung verschiedener Sanierungsverfahren** im Rahmen der anschließenden Sanierungsuntersuchung wurde ebenfalls eine Mischprobe auf die Parameter der LAGA TR Boden (2004) [3] und der fehlenden Parameter aus der Deponieverordnung (DepV) [4] analysiert. Hierzu wurde ein Teil der Probe in Anlehnung an die DIN ISO 22155 [5] bzw. die ehemalige HLNUG-Methode [6] (Entnahme einer Probe mittels Probenstechzylinder und anschließender Konservierung in einem mit Lösungsmittel vordotiertem Probengefäß) entnommen und auf leichtflüchtige Substanzen (BTEX/LHKW) untersucht. Diese ergänzende Probenahme ist jedoch kein Bestandteil der eigentlichen Detailuntersuchung im Sinne des BBodSchG bzw. der BBodSchV, sondern dient ausschließlich als Grundlage für die Aufführung verschiedener Sanierungsverfahren im Rahmen des Gutachtens zur Sanierungsuntersuchung.



Die **Zusammenstellung der Bodenproben zur Analytik** erfolgte aufgrund der äußerst kleinräumig ausgeprägten Inhomogenität der Auffüllung in Form von sinnvoller Mischprobenbildung. In der folgenden Tabelle 1 wird die Probenzusammenstellung verdeutlicht.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Bodenproben für die chemische Analytik.

Benennung der Probe	Zusammenstellung	Analytik
MP 1	KRB 1A 1,00-1,60 m KRB 1B 4,00-4,50 m KRB 10 5,00 bis 6,00 m KRB 10A 2,00-2,50 m KRB 9 7,00-7,80 m KRB 3 0,60-0,80 m KRB 3A 5,00-6,00 m	Boden-Grundwasser
MP 2	KRB 8 3,00-4,00 m KRB 8A 1,50-2,50 m KRB 8B 0,80-1,50 m KRB 7 2,00-2,50 m KRB 7A 2,00-2,50 m KRB 7B 2,00-3,00 m KRB 6 1,00-2,00 m KRB 5 7,00-7,50 m	Boden-Grundwasser
MP 3	Jede Bohrung 0,00-0,10 m	Boden-Mensch
MP 4	Jede Bohrung 0,10-0,35 m	Boden-Mensch
MP 5	Alle Proben der Auffüllung	LAGA + DepV
	KRB 7 1,00-2,00 m (schwarze zähe Masse)	Teilprobe wurde zur Bestimmung leichtflüchtiger Substanzen mit Methanol überschichtet

Anschließend wurden 9 Kleinrammbohrungen mit 3/4-Zoll-Kunststoffrohren (1 m Vollrohr, 1 m Filterrohr) zu temporären Bodenluftmessstellen zur Untersuchung des **Wirkungspfad**es **Boden-Bodenluft-Innenraumluft** ausgebaut. Zur Atmosphäre hin wurden die Messstellen durch Verdichten des Oberbodens bzw. mit Schnellbeton abgedichtet. Die Ausbaupläne der Bodenluftmessstellen können ebenfalls *Anlage 3* entnommen werden.



In den zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebauten Kleinrammbohrungen wurde der Sauerstoff-, Kohlendioxid- und Methangehalt sowie der Gehalt an organischen Spurengase (summarisch mittels PID) am 03.08.2020 durch einen Mitarbeiter der Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH mit einem Mehrgasmessgerät (Dräger Multiwarn II, SP 8314040) bestimmt. Die Messprotokolle der Bodenluftmessungen sind in der *Anlage 4* enthalten.

Nach Beendigung der Arbeiten erfolgte die **Einmessung** aller Bohransatzpunkte durch die Kleegräfe Geotechnik GmbH mit GPS/GLONASS + GSM/GPRS inkl. Echtzeitkorrektur und einer Genauigkeit von ± 1 cm für die Lage und ± 5 cm für die Höhe. Aufgrund des Bewuchses der Fläche kann die Genauigkeit der Einmessung geringfügig beeinträchtigt sein.

Eine direkte Beprobung von Grundwasser konnte nicht erfolgen, da aufgrund der hydrogeologischen Situation (offener Karst) kein Grundwasser innerhalb der erbohrten Tiefen angetroffen wurde.



6. Darstellung der Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen dargestellt. Eine Aus- und Bewertung erfolgt in Kapitel 0.

6.1 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

Die durchgeführten Kleinrammbohrungen dienten der **horizontalen** und **vertikalen** Abgrenzung der Altablagerung. Während der Bohrarbeiten war anhand des schnellen Bohrfortschrittes innerhalb der Auffüllung deutlich zu erkennen, wie locker diese gelagert ist. Ein weiterer Hinweis darauf war die Stauchung des Materials in der Sonde. Hier war größtenteils eine Stauchung der erbohrten 2,50 m Mächtigkeit auf nur 90 cm Material zu beobachten. Aufgrund des trockenen Bodens und des teilweise stark pulverartigen Materials kam vereinzelt noch ein Materialverlust hinzu, sodass eine eindeutige Teufenangabe innerhalb der Auffüllung nicht sicher umzusetzen war. Die Basis der Altablagerung konnte jedoch aufgrund der harten und dicht gelagerten Kalk- und Kalkmergelsteine der unterlagernden natürlichen Schicht anhand des Bohrwiderstands deutlich abgegrenzt werden.

Eine **horizontale** Abgrenzung wurde für die nordöstliche (KRB10, KRB10A, KRB10B), östliche (KRB1, KRB1A KRB1B) und südliche Grenze (KRB3, KRB3A, KRB5, KRB5A) erbohrt. Hier ist die Altablagerung bereits knapp innerhalb der Außengrenze mit 2,50 m bis 7,50 m recht mächtig. Die südwestliche Grenze befindet sich im Bereich zwischen der KRB6 und der KRB11, KRB12 und KRB13. In diesem Zwischenbereich steht eine mehrere Meter hohe Baumgruppe mit umrahmendem Buschwerk, die ohne Rodungsarbeiten für das Bohrfahrzeug nicht zugänglich war. Daher musste hier von einer noch genaueren Eingrenzung unter den gegebenen Umständen abgesehen werden. Die westliche Abgrenzung im Bereich der KRB7, KRB7A und KRB7B konnte ebenfalls nicht erfolgen, da sich in diesem Bereich die Zufahrt zum Regenrückhaltebecken befindet, in der auch ein Kanal verlegt ist. Es ist jedoch anzunehmen, dass sich die Altablagerung hier nicht wesentlich weiter nach Westen erstreckt, sondern ebenfalls mit einer steilen Böschungskante endet.

Die **vertikale** Ausdehnung ist anhand der klar abzugrenzenden Schichtung in den Bohrprofilen gut zu erkennen. Die Auffüllung ist lediglich von einer geringmächtigen Schicht aus humosem Oberboden (Mutterboden) überdeckt, in der stellenweise bereits Anteile der Auffüllung enthalten sind. Eine vollständige Abdeckung des Auffüllungsmaterials ist folglich nicht vorhanden. Das Material der Auffüllung ist engräumig stark inhomogen. Es ist überwiegend sandiges Material mit humosen Beimengungen, dem auffüllungstypische Komponenten wie Ziegel- und Betonbruch, Glasbruchstücke, Knochen, Blech, Asche, und Bauschutt beigemischt sind. Stellenweise sind Kalksteinbruchstücke der unterlagernden und umgebenden verwitterten Kalk-/Kalkmergelsteine vorhanden. In der KRB 7



wurde in einer Tiefe von 1,00 bis 2,00 m eine schwarze zähe Substanz angetroffen, die aufgrund des Geruches als Mineralöl-haltig interpretiert wurde. Auch der überlagernde Bereich zeigt geruchliche Auffälligkeiten.

Die Mächtigkeit der Auffüllung nimmt an den Rändern schnell nach innen hin zu. Nahe am Rand sind es bereits 2,50 m und mehr. In der KRB9 und der KRB5 wurde die Basis im zentralen Bereich der Altablagerung bei 7,80 m u. GOK und 7,50 m u. GOK erbohrt. Dies sind die beiden Bohrungen mit der höchsten erbohrten Mächtigkeit. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass die Basis der Auffüllung an anderer Stelle noch tiefer reicht. Im Mittel kann eine Mächtigkeit von 4,50 m angenommen werden. Unterlagert wird die Auffüllung von den Gesteinen der Oberkreide, die hier als Verwitterungshorizont der Kalk- bzw. Kalkmergelsteine vorliegen. Eine Sperrschicht, die das Versickern und Abdriften von Schadstoffen aus dem Sickerwasser der Altablagerung in das Grundwasser verhindern würde, wurde nicht erbohrt. **Grund- oder Stauwasser** wurde nicht angetroffen, jedoch wurden in der KRB8 und KRB9 innerhalb der Auffüllung feuchte Bereiche erbohrt. Ein Sickerwassereinfluss ist somit nicht auszuschließen, auch aufgrund der Tatsache, dass das gesamte Aral als Brachland bzw. Grünland keine Oberflächenversiegelung aufweist.

Die Bodenmischproben wurden vom chemischen Labor Eurofins Umwelt West GmbH analysiert. Die Analyseberichte sind in der **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** enthalten. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt anhand der Prüfwerte in Kapitel 0, sodass auch hier nicht näher auf einzelne Werte eingegangen wird.

Eine Auswertung der Ergebnisse der untersuchten Mischprobe MP 5 gem. LAGA TR Boden (2004) in Ergänzung der fehlenden Parameter der DepV erfolgt im Rahmen des Gutachtens zur Sanierungsuntersuchung.

6.2 Ergebnisse der Bodenluftmessungen

Bei den Messungen der Bodenluft in den temporären Bodenluftmessstellen wurden in allen Messstellen weder Methan noch Schwefelwasserstoff oder organische Spurengase und somit keine deponietypischen Gase festgestellt. Somit wurde auch keine Anreicherung der Bodenluft auf Aktivkohleröhrchen zur Analytik vorgenommen.



7. Bewertung der Ergebnisse

Die Bewertung der Ergebnisse der chemischen Analysen erfolgt für die Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Grundwasser und Boden-Bodenluft über die Prüfwerte der BBodSchV [1]. Derzeit ist die BBodSchV in ihrer Fassung vom 12. Juli 1999 gültig. Eine Novellierung dieser Verordnung ist jedoch bereits erstellt und steht kurz davor in Kraft zu treten [7]. Mit der Novellierung gehen nicht nur andere, z. T. strengere Prüf- und Maßnahmenwerte einher, sondern es werden auch weitere Schadstoffe in die Prüf- und Maßnahmenwert-Tabellen aufgenommen. Aus diesem Grund wurde bereits bei der vorliegenden Detailuntersuchung der Parameterkatalog angepasst, sodass die Bewertung der Analyseergebnisse auch der neuen Verordnung entspricht und hier keine erneute Bewertung erfolgen muss.

Für den **Wirkungspfad Boden-Grundwasser** wurden zwei Bodenmischproben (MP 1 und MP 2; Zusammenstellung siehe Tabelle 1) analysiert. Die Proben wurden mittels 2:1 Schütteleluat eluiert. Der Parameterumfang sowie die jeweils angewendete Probenvorbereitung und die verwendeten Fraktionen sind dem Prüfbericht *AR-20-AN-032687-01* (Anlage 5) zu entnehmen. Nach BBodSchV [1] wurde in der Mischprobe MP 1 keine Prüfwertüberschreitung festgestellt. In der Probe MP 2 hingegen wurde für den Parameter **Chrom (VI)** ein Wert von 17 µg/l gemessen, der den Prüfwert von 8 µg/l um mehr als das doppelte überschreitet. Eine Übersicht der Analyseergebnisse mit den geltenden Prüfwerten ist in dem Wertevergleich in Anlage 6 dargestellt. Auffällig ist in dieser Probe ebenfalls der aus dem Parameterumfang der Novellierung [7] resultierende Parameter für die Summer der 15 PAK (16 EPA PAK ohne Naphthalin). Hier ist der Prüfwert am Ort der Beurteilung mit 0,2 µg/l angegeben, in der MP 2 wurden 0,17 µg/l (Fluoranthren: 0,11 µg/l; Pyren: 0,06 µg/l) analysiert. Es liegt zwar keine Prüfwertüberschreitung vor, aber dennoch ist hieran zu erkennen, dass im westlichen Bereich der Auffüllung die enthaltenen PAK durchaus mobilisierbar sind. Es ist nicht auszuschließen, dass es bei der Analyse einer Einzelprobe zu einer Prüfwertüberschreitung kommen könnte. Auch der Parameter Antimon würde in beiden Bodenmischproben den neuen Grenzwert von 5 µg/l deutlich überschreiten. In der MP 2 käme noch eine Prüfwertüberschreitung für Blei (neuer Prüfwert: 10 µg/l; Analysewert: 16 µg/l) hinzu.

Generell gilt: Liegen der Gehalt oder die Konzentration eines Schadstoffes unterhalb des jeweiligen Prüfwertes in Anhang 2 der BBodSchV [1], ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt. Wird ein Prüfwert nach Anhang 2 Nr. 3 am Ort der Probennahmen überschritten, ist im Einzelfall zu ermitteln, ob die Schadstoffkonzentration im Sickerwasser am Ort der Beurteilung den Prüfwert übersteigt. Maßnahmen im Sinne des § 2 Abs. 7 oder 8 des Bundes-Bodenschutzgesetzes können bereits dann erforderlich sein, wenn im Einzelfall alle bei der Ableitung eines Prüfwertes nach Anhang 2 angenommenen ungünstigen Umstände zusammentreffen und der Gehalt oder die Konzentration eines Schadstoffes geringfügig oberhalb des jeweiligen Prüfwertes



in Anhang 2 liegt. Zur Bewertung der von Verdachtsflächen oder altlastverdächtigen Flächen ausgehenden Gefahren für das Grundwasser ist eine Sickerwasserprognose zu erstellen. Im vorliegenden Fall ergibt sich jedoch eine hydrogeologische Besonderheit. Der Ort der Beurteilung ist nach Anhang 2 Nr. 3.2 a. der BBodSchV [1] der „Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone“. Die Bezeichnung „wassergesättigte Bodenzone“ bezieht sich auf einen Porengrundwasserleiter, in dem sich ein eben solcher Bereich ausbildet. In einem Karst-Grundwasserleiter, wie er unterhalb der Altablagerung vorliegt, sind jedoch andere Fließverhältnisse dominierend. Hier versickert das Sickerwasser aus der Altablagerung zwar in den Karst-Grundwasserleiter, jedoch bildet es dort keinen zusammenhängenden, wassergesättigten Bereich aus, sondern gelangt von dort entlang von kanalisierten Fließpfaden aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeiten innerhalb kürzester Zeit auch in weiter entfernte Bereiche des Grundwasserleiters. Daher ist es fachlich korrekt, die Analyseergebnisse des Eluates aus dem untersten Bereich der Auffüllung mit den Prüfwerten für den Ort der Beurteilung gleichzusetzen. Eine Sickerwasserprognose ist in diesem Fall nicht anzufertigen.

Für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser liegt somit eine Prüfwertüberschreitung für Chrom (VI) vor, sodass hier eine Gefahr für das Grundwasser festgestellt wurde.

Für den *Wirkungspfad Boden-Mensch* wurden zwei Bodenmischproben entsprechend den Vorgaben der BBodSchV [1] analysiert. Der Parameterumfang sowie die jeweils angewendete Probenvorbereitung und die verwendeten Fraktionen sind dem Prüfbericht AR-20-AN-032687-01 (Anlage 5) zu entnehmen. Für die Probe MP 3, die in einer Tiefe von 0,00-0,10 m entnommen wurde, ist der Prüfwert für Benzo[a]pyren für Wohngebiete mit 4,7 mg/kg überschritten. Für den Parameter Benzo[a]pyren als Leitwert für die PAK findet in der Novellierung der BBodSchV [7] eine Verschärfung der Prüfwerte für Wohngebiete und Park- und Freizeitanlagen auf 1 mg/kg statt, sodass hier sowohl die MP 3 als auch die MP 4 eine Prüfwertüberschreitung zeigen würden. Lediglich eine Nutzung als Industrie- und Gewerbegrundstück wäre hier tolerierbar. In der MP 4 (0,10-0,35 m) wurden keine Prüfwertüberschreitungen für Wohngebiete festgestellt. Eine Übersicht der Analyseergebnisse mit den geltenden Prüfwerten ist in dem Wertevergleich in Anlage 7 dargestellt.

Für den Wirkungspfad Boden-Mensch liegt somit eine Prüfwertüberschreitung für Benzo[a]pyren vor, sodass hier eine Gefahr für den Menschen bei einer wohnbaulichen Nutzung festgestellt wurde.

Die Messung der Bodenluft ergab keine Hinweise auf deponietypische Gase oder organische Spurengase.

Somit wurde keine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden-Bodenluft festgestellt.



8. Zusammenfassung und Ausblick

Die abschließende Gefährdungsabschätzung der Altablagerung im Neubaugebiet Springbach Höfe in Paderborn für die *Wirkungspfade Boden-Grundwasser, Boden-Mensch* und *Boden-Bodenluft* wurde anhand von Analysen von Bodenproben und durch Bodenluftmessungen an temporär ausgebauten Bodenluftmessstellen in den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen durchgeführt. Die Bewertung erfolgte anhand der Prüfwerte der BBodSchV [1]. ***Hierbei ergaben sich sowohl für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Chrom (VI)) als auch für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Benzo[a]pyren) Überschreitungen der jeweiligen Prüfwerte. Somit gilt der hinreichende Verdacht auf das Vorliegen einer Altlast als bestätigt.*** Aufgrund der Inhomogenität der Auffüllung ist eine Abgrenzung von räumlichen Anreicherungen einzelner Schadstoffe nicht verhältnismäßig. Eine unmittelbare Bebauung nach dem derzeit gültigen Bebauungsplan ist somit nicht ohne weitere Maßnahmen umzusetzen.

Aufgrund des Vorhandenseins einer Altlast sind in einem nächsten Schritt die zur Erfüllung der Pflichten nach § 4 Abs. 3 des BBodSchG [2] geeigneten, erforderlichen und angemessenen Maßnahmen für eine Sanierung zu ermitteln und anhand der Vorgaben des Anhang 3 Punkt 1 der BBodSchV [1] zu beleuchten. Dies findet im Rahmen einer Sanierungsuntersuchung statt, welche als gesonderter Bericht vorgelegt wird.

Detmold, den 15. September 2020

Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH

i. A.

Andreas Lampe (Dipl.-Ing. (FH))

Ilka Delbanco (M. Sc. Geowiss.)

9. Verwendete Gutachten

[G 1] CONTERRA GEOTECHNISCHE GESELLSCHAFT MBH (2017): 290816-PAD-SBH; Bebauungsplan 300 - Springbach Höfe - Ortstermin am 13.06.2017; Angaben zu anthropogenen Auffüllungen.

[G 2] CONTERRA GEOTECHNISCHE GESELLSCHAFT MBH (2018): 131117-PAD-SBH; Bebauungsplan 300 - Springbach Höfe - Fachgutachterliche Begleitung bei der Erkundung anthropogener Auffüllungen. Greven.

[G 3] CONTERRA GEOTECHNISCHE GESELLSCHAFT MBH (2020): 131117-PAD-SBH; Bebauungsplan 300 - Springbach Höfe/Anthropogene Auffüllungen im Bereich des Baufeldes 207 - Risikobeurteilung, Baugrundbewertung und Gründungsempfehlung sowie Gefährdungsabschätzung für die Schutzgüter Mensch, Nutzpflanze und Grundwasser.

10. Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. (BBodSchV). Fassung vom 12. Juli 1999. BGBl. I S. 1554; 23.12.2004 S. 3758; 29.07.2009 S. 2542; 31.07.2009 S. 2585; 24.02.2012 S. 212.
- [2] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten. Bundes- Bodenschutzgesetz (BBodSchG). Fassung vom 17. März.1998. BGBl. I 1998 S. 502; 2001 S. 2331; 09.12.2004 S. 3214; 24.02.2012 S. 212.
- [3] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen. Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden). Mainz.
- [4] Verordnung über Deponien und Langzeitlager. Deponieverordnung (DepV). Fassung vom 30. Juni 2020. BGBl. I Nr. 22 vom 22.04.2009 S. 900; zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 3005) (letzter Abruf: 20.08.2020).
- [5] DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (2013): DIN 22155 Bodenbeschaffenheit - Gaschromatographische Bestimmung flüchtiger aromatischer Kohlenwasserstoffe, Halogenkohlenwasserstoffe und ausgewählte Ether - Statisches Dampfraum-Verfahren. (Beuth Verlag GmbH) Berlin.
- [6] HESSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2000): Bestimmung von BTEX/ LHKW in Feststoffen aus dem Altlastenbereich. Handbuch Altlasten. Wiesbaden.

- [7] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung - REGIERUNGSENTWURF. Fassung vom 03.05.2017.

11. Anlagen

- Anlage 1 Übersichtsplan
- Anlage 2 Lagepläne
- Anlage 2.1 Lageplan der Kleinrammbohrungen
- Anlage 2.2 Lageplan der Altablagerung mit Bebauungsplan Springbach Höfe
- Anlage 3 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile mit Ausbauplänen der temporären Bodenluftmessstellen
- Anlage 4 Messprotokolle Bodenluft
- Anlage 5 Prüfberichte Eurofins Umwelt West GmbH
- Anlage 6 Wertevergleich: Laborbefunde – BBodSchV „Boden–Grundwasser“
- Anlage 7 Wertevergleich: Laborbefunde – BBodSchV „Boden–Mensch“

Projektnummer: 20-La-097

**Detailuntersuchung
der Altablagerung im Neubaugebiet
Springbach Höfe
Paderborn**

Anlagen

Detmold, im September 2020

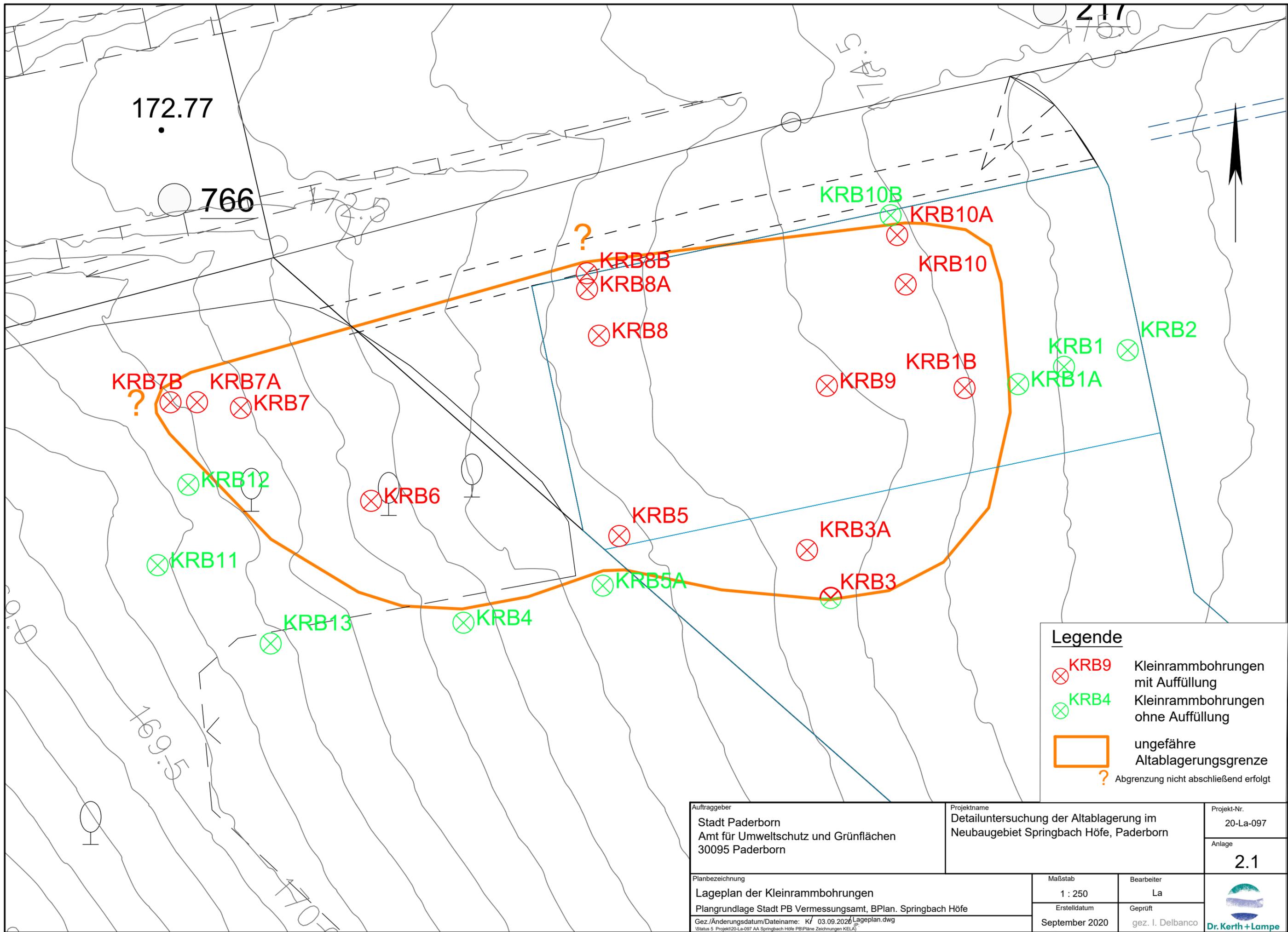
Paderborn

VDOP



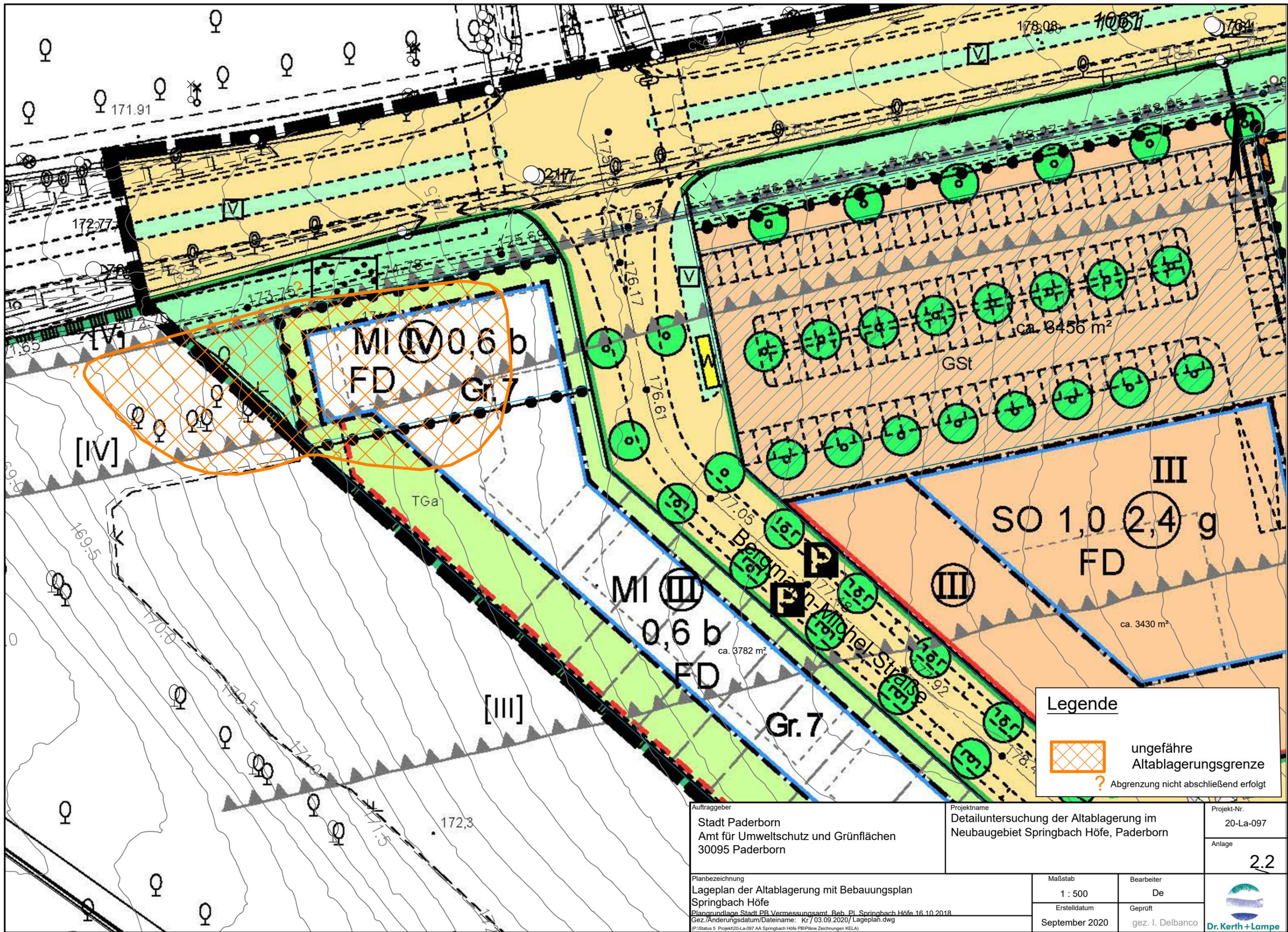
Altablagerung

Auftraggeber Stadt Paderborn Amt für Umweltschutz und Grünflächen 30095 Paderborn		Projektname Detailuntersuchung der Altablagerung im Neubaugebiet Springbach Höfe, Paderborn		Projekt-Nr. 20-La-097
Planbezeichnung Übersichtsplan Kartenhintergrund: Land NRW (2018) - Datenlizenz Deutschland - dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) - vorläufige Digitale Orthophotos (DOP) https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_vdop Gez./Änderungsdatum/Dateiname: Ba/15.09.2020/Übersichtsplan.dwg (P:\Status 5 Projekt\20-La-097 AA Springbach Höfe PB\Anlagen\Endgültig)		Maßstab 1 : 10 000	Bearbeiter La	Anlage 1
		Erstelldatum September 2020	Geprüft gez. A. Lampe	 Dr. Kerth + Lampe



Legende	
	KRB9 Kleinrammbohrungen mit Auffüllung
	KRB4 Kleinrammbohrungen ohne Auffüllung
	ungefähre Altablagerungsgrenze
	Abgrenzung nicht abschließend erfolgt

Auftraggeber Stadt Paderborn Amt für Umweltschutz und Grünflächen 30095 Paderborn	Projektname Detailuntersuchung der Altablagerung im Neubaugebiet Springbach Höfe, Paderborn		Projekt-Nr. 20-La-097
			Anlage 2.1
Planbezeichnung Lageplan der Kleinrammbohrungen Plangrundlage Stadt PB Vermessungsamt, BPlan. Springbach Höfe	Maßstab 1 : 250	Bearbeiter La	
Gez./Änderungsdatum/Dateiname: K/ 03.09.2026 Lageplan.dwg <small>(Status 5 Projekt20-La-097 AA Springbach Höfe PB/Pläne Zeichnungen KELJA)</small>	Erstelldatum September 2020	Geprüft gez. I. Delbanco	



Auftraggeber
 Stadt Paderborn
 Amt für Umweltschutz und Grünflächen
 30095 Paderborn

Planbezeichnung
 Lageplan der Altablagung mit Bebauungsplan
 Springbach Höfe
 Plangrundlage Stadt PB Vermessungsamt_Beb_PL_Springbach Höfe 16.10.2018
 Gez./Änderungsdatum/Dateiname: Kr/03.09.2020/Lageplan.dwg
 (P:\Status 5 Projekt\20-La-097 AA Springbach Höfe PB\Pläne Zeichnungen KELA)

Projektname
 Detailuntersuchung der Altablagung im
 Neubaugebiet Springbach Höfe, Paderborn

Maßstab
 1 : 500

Bearbeiter
 De

Erstelldatum
 September 2020

Geprüft
 gez. I. Delbanco

Projekt-Nr.
 20-La-097

Anlage
 2.2

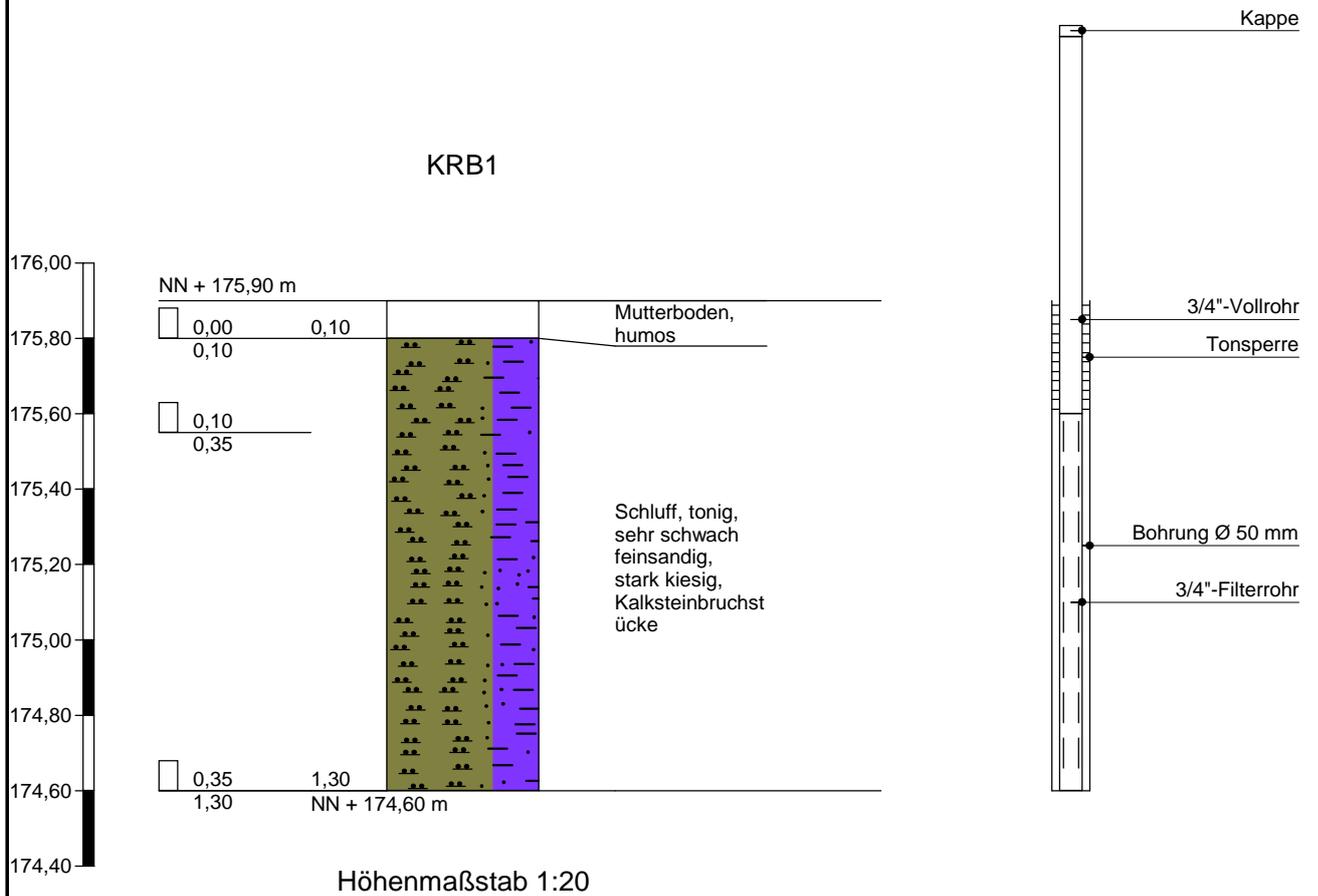
Dr. Kerth + Lampe

Projektnummer: 20-La-097

Anlage 3

Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
mit Ausbauplänen der temporären Bodenluftmessstellen

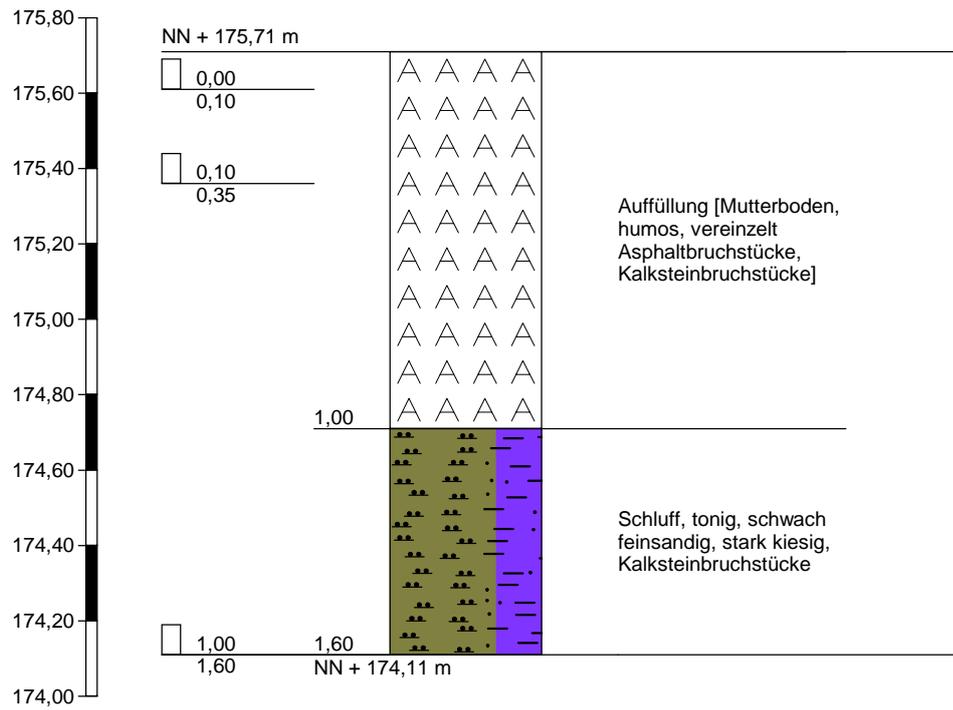
Detmold, im September 2020



		<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB1 /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art Nr. Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a) Mutterboden, humos				trocken	C		0,10
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,30	a) Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig, stark kiesig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C C		0,35 1,30
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Oberkreide	h)	i)				
	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.

KRB1A

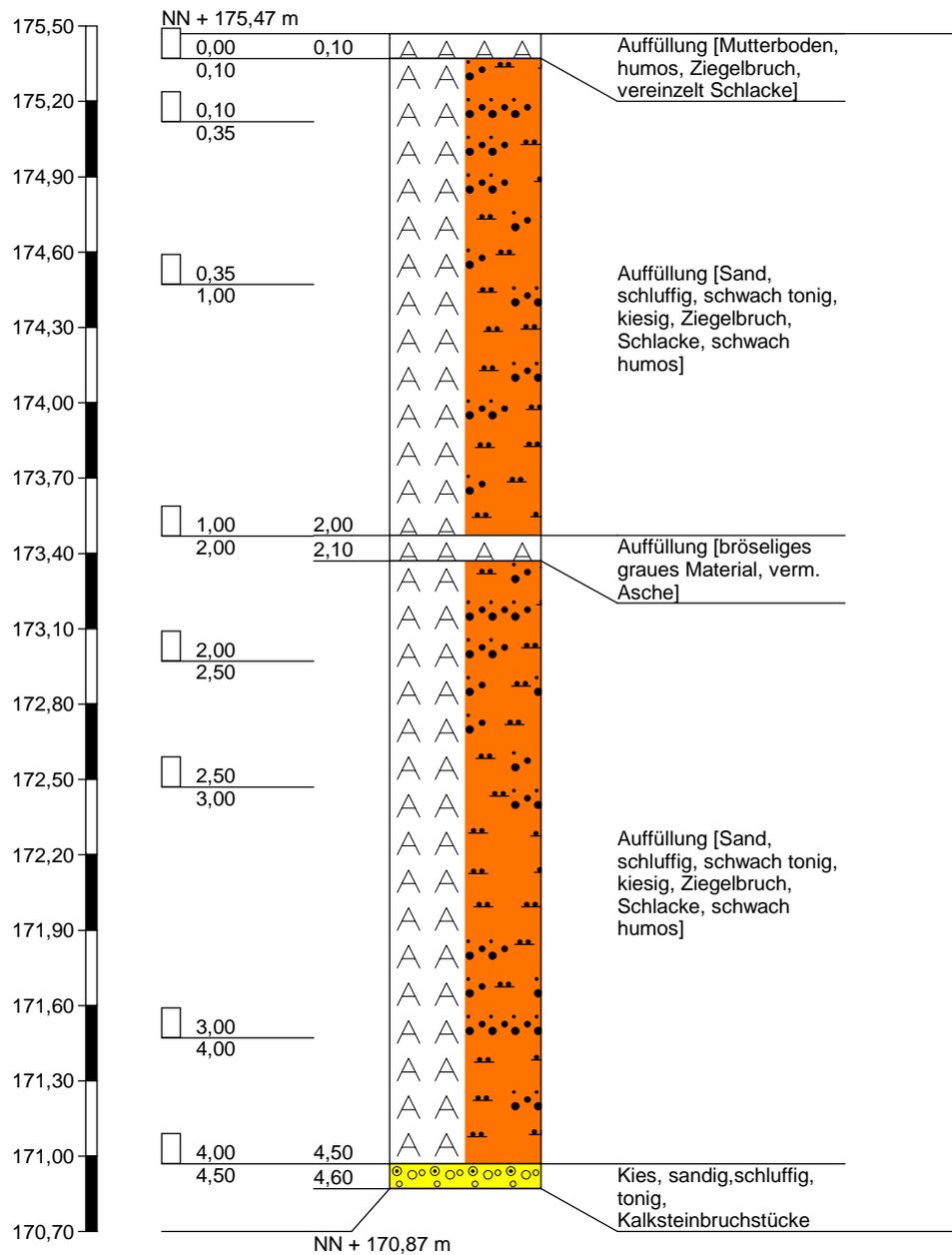


Höhenmaßstab 1:20

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB1A /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
1,00	a) Auffüllung [Mutterboden, humos, vereinzelt Asphaltbruchstücke, Kalksteinbruchstücke]				trocken	C C		0,10 0,35
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
1,60	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, stark kiesig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C		1,60
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Oberkreide	h)	i)				
	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.

KRB1B



Höhenmaßstab 1:30

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 20-La-097

Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb

Bohrung Nr KRB1B /Blatt 1

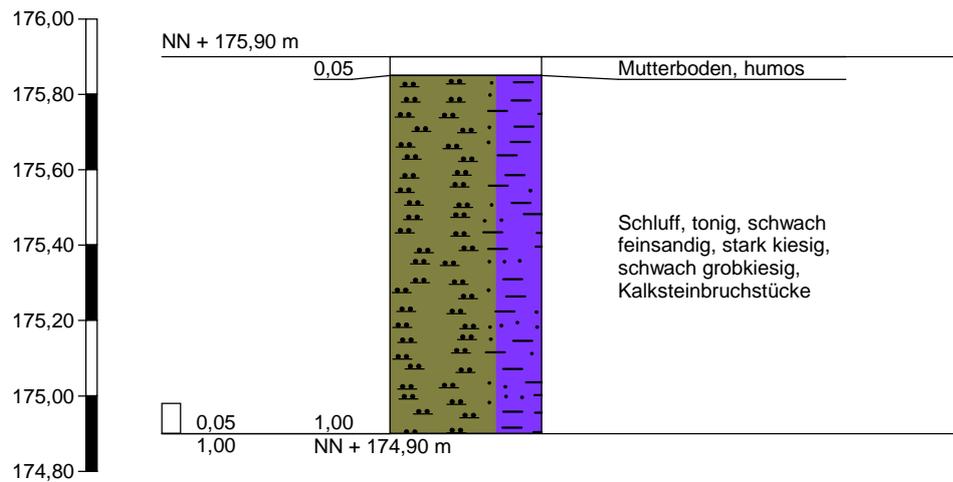
Datum:

30.07.2020

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Auffüllung [Mutterboden, humos, Ziegelbruch, vereinzelt Schlacke]				trocken	C		0,10
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,00	a) Auffüllung [Sand, schluffig, schwach tonig, kiesig, Ziegelbruch, Schlacke, schwach humos]				trocken	C C C		0,35 1,00 2,00
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,10	a) Auffüllung [bröseliges graues Material, verm. Asche]				trocken			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4,50	a) Auffüllung [Sand, schluffig, schwach tonig, kiesig, Ziegelbruch, Schlacke, schwach humos]					C C C C		2,50 3,00 4,00 4,50
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4,60	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke							
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Oberkreide	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

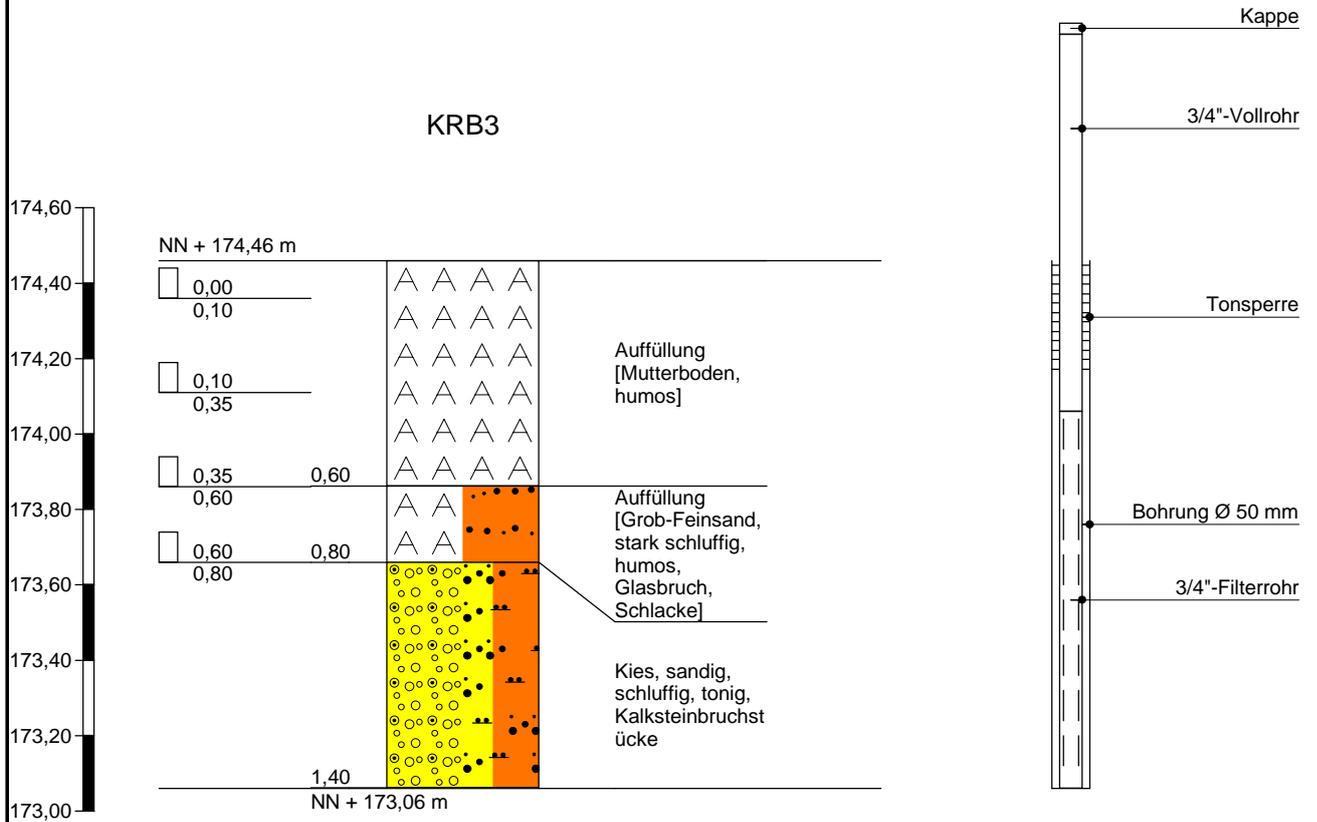
KRB2



Höhenmaßstab 1:20

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB2 /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,05	a) Mutterboden, humos				trocken			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, stark kiesig, schwach grobkiesig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C		1,00
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g) Oberkreide	h)	i)				
	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.

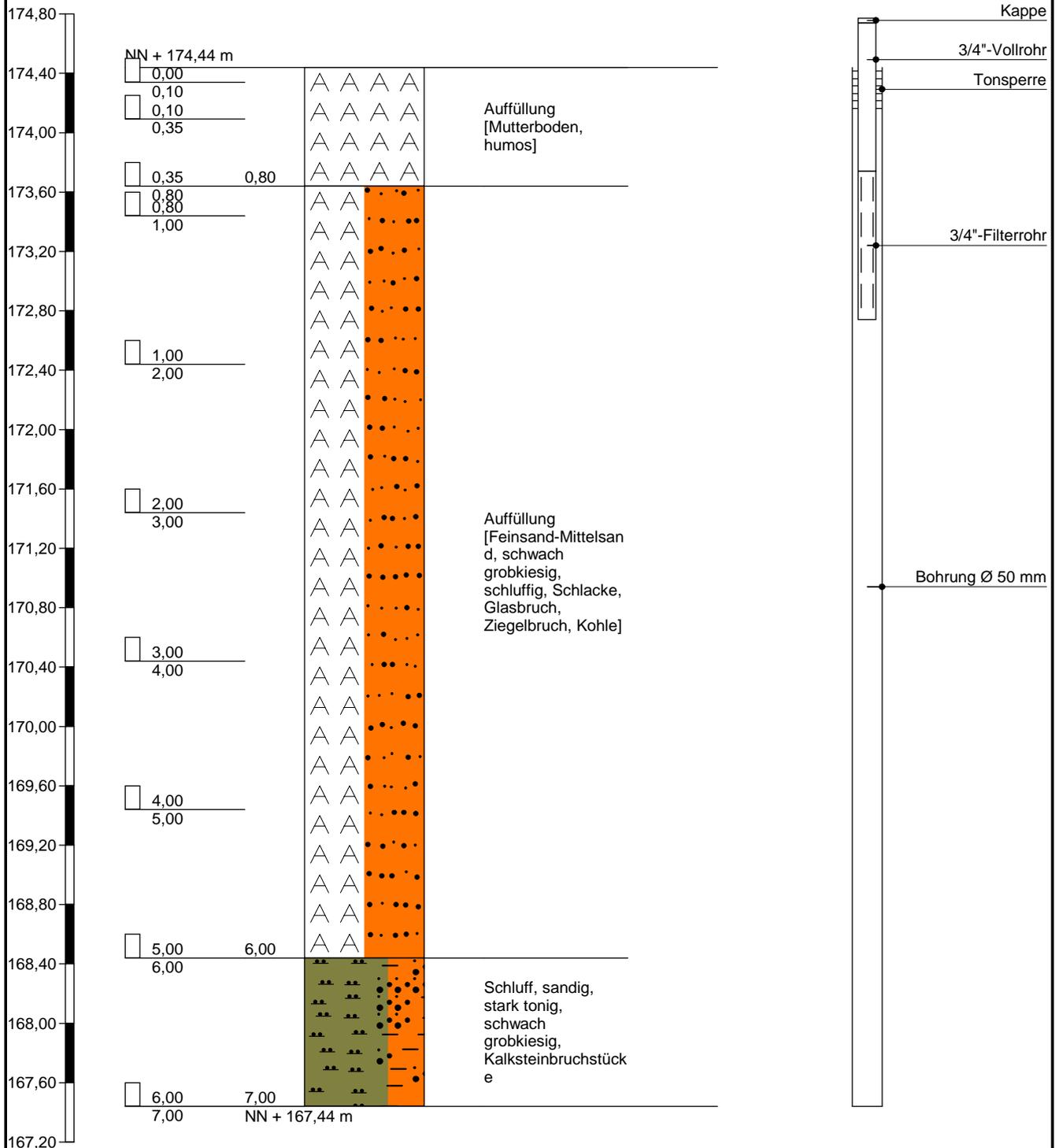


Höhenmaßstab 1:20

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB3 /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,60	a) Auffüllung [Mutterboden, humos]				trocken	C C C	0,10 0,35 0,60	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
0,80	a) Auffüllung [Grob-Feinsand, stark schluffig, humos, Glasbruch, Schlacke]				sehr trocken, pulverig	C	0,80	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
1,40	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke				trocken			
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Oberkreide	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.

KRB3A

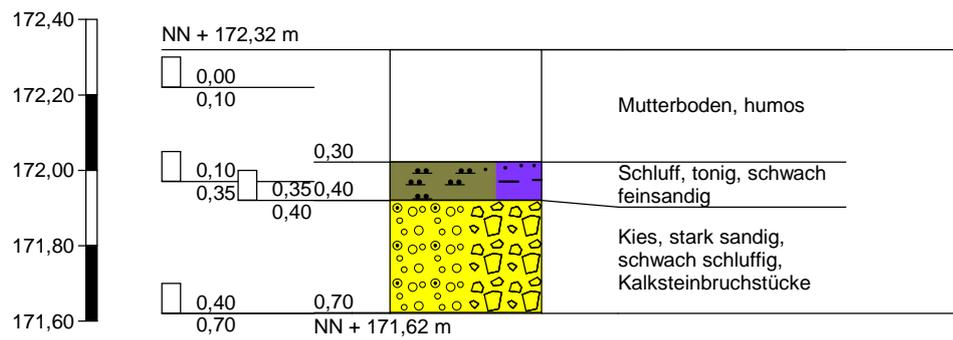


Höhenmaßstab 1:40

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB3A /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art Nr. Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,80	a) Auffüllung [Mutterboden, humos]				sehr trocken, pulverig	C C C		0,10
	b)							0,35
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					0,80
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
6,00	a) Auffüllung [Feinsand-Mittelsand, schwach grobkiesig, schluffig, Schlacke, Glasbruch, Ziegelbruch, Kohle]				trocken	C C C C C C		1,00
	b) in 4 m Tiefe Holzkohle							2,00
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					3,00
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				4,00
7,00	a) Schluff, sandig, stark tonig, schwach grobkiesig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C		7,00
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun/hell grau					
	f)	g) Oberkreide	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.

KRB4



Höhenmaßstab 1:20



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 20-La-097

Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb

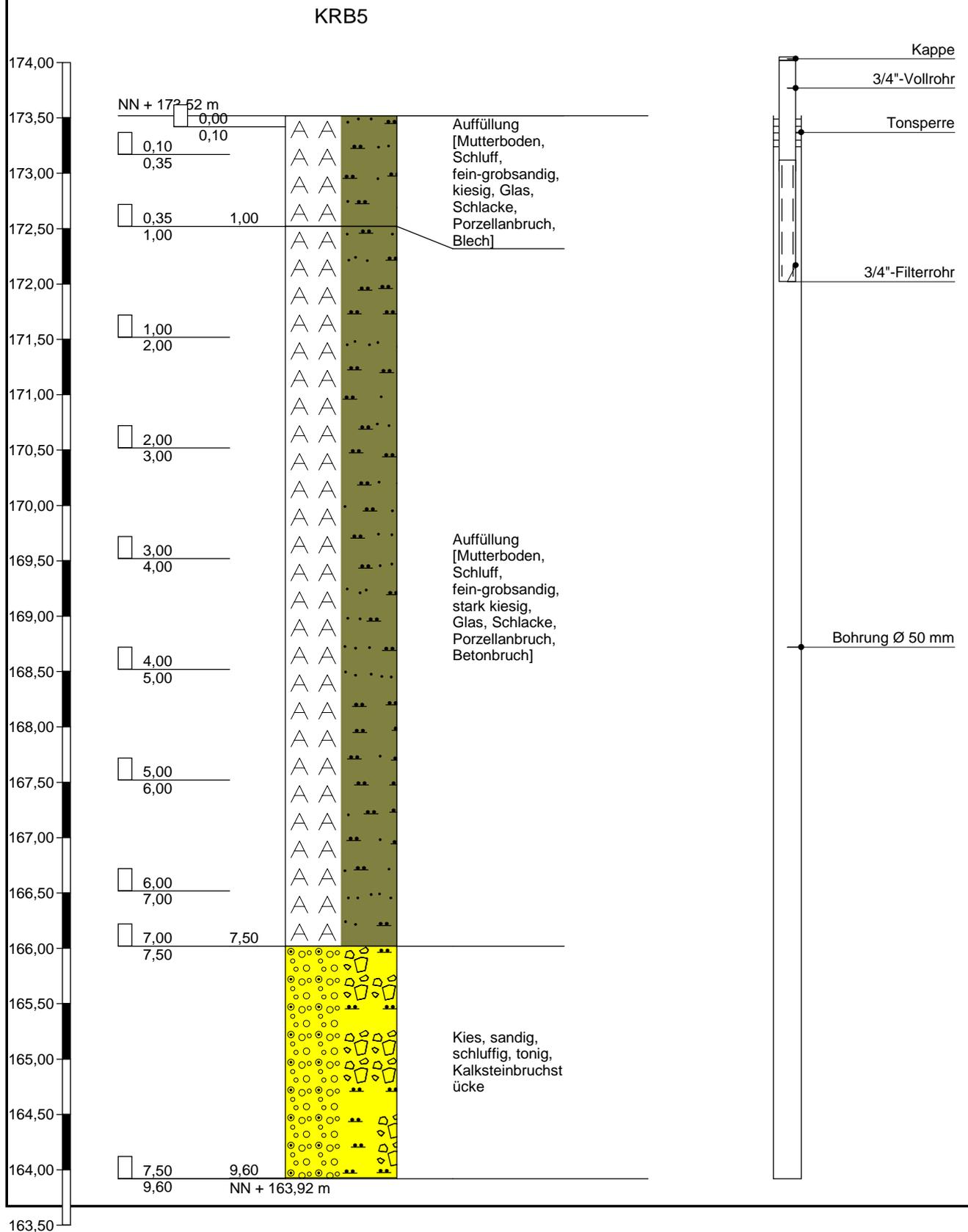
Bohrung Nr KRB4 /Blatt 1

Datum:

30.07.2020

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden, humos			trocken	C		0,10	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g)	h) i)					
0,40	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig			trocken	C C		0,35 0,40	
	b) Verwitterungshorizont/Periglaziale Ablagerung							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g) Oberkreide/Pleist ozän	h) i)					
0,70	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig, Kalksteinbruchstücke			trocken	C		0,70	
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Oberkreide	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

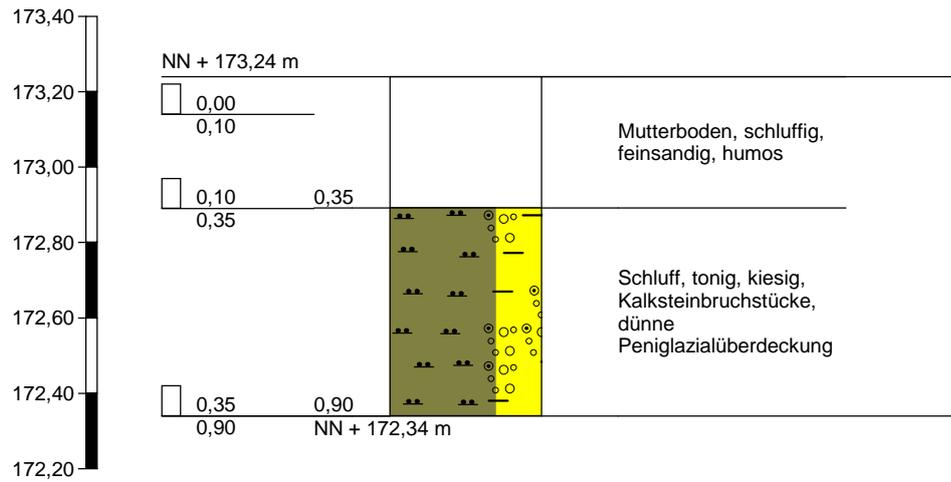
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 20-La-097		
Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb								
Bohrung Nr KRB5 /Blatt 1						Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,00	a) Auffüllung [Mutterboden, Schluff, fein-grobsandig, kiesig, Glas, Schlacke, Porzellanbruch, Blech]				trocken	C C C	0,10 0,35 1,00	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
7,50	a) Auffüllung [Mutterboden, Schluff, fein-grobsandig, stark kiesig, Glas, Schlacke, Porzellanbruch, Betonbruch]				trocken	C C C C C C C	2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 7,50	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
9,60	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C	9,60	
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Oberkreide	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.

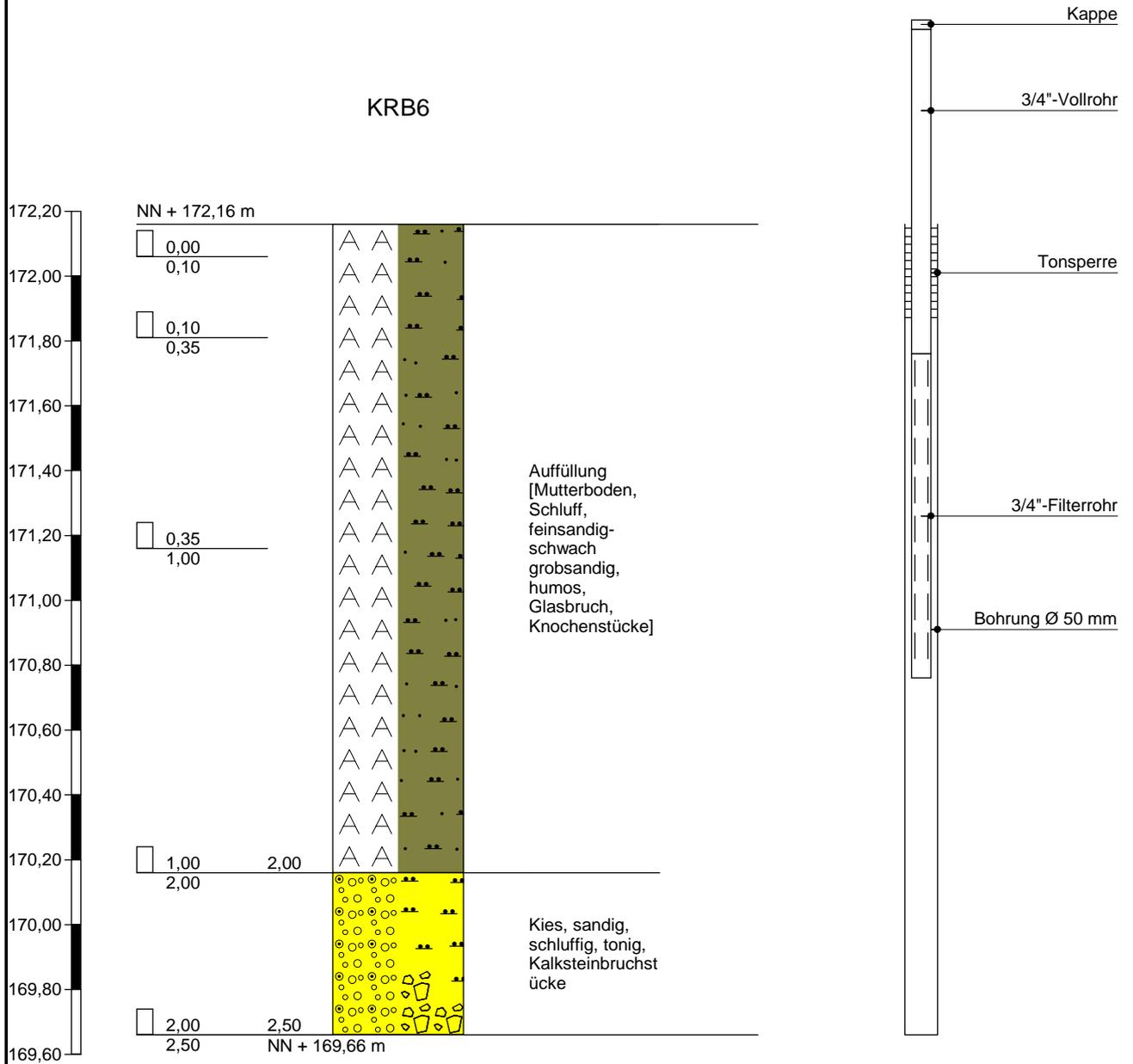
KRB5A



Höhenmaßstab 1:20

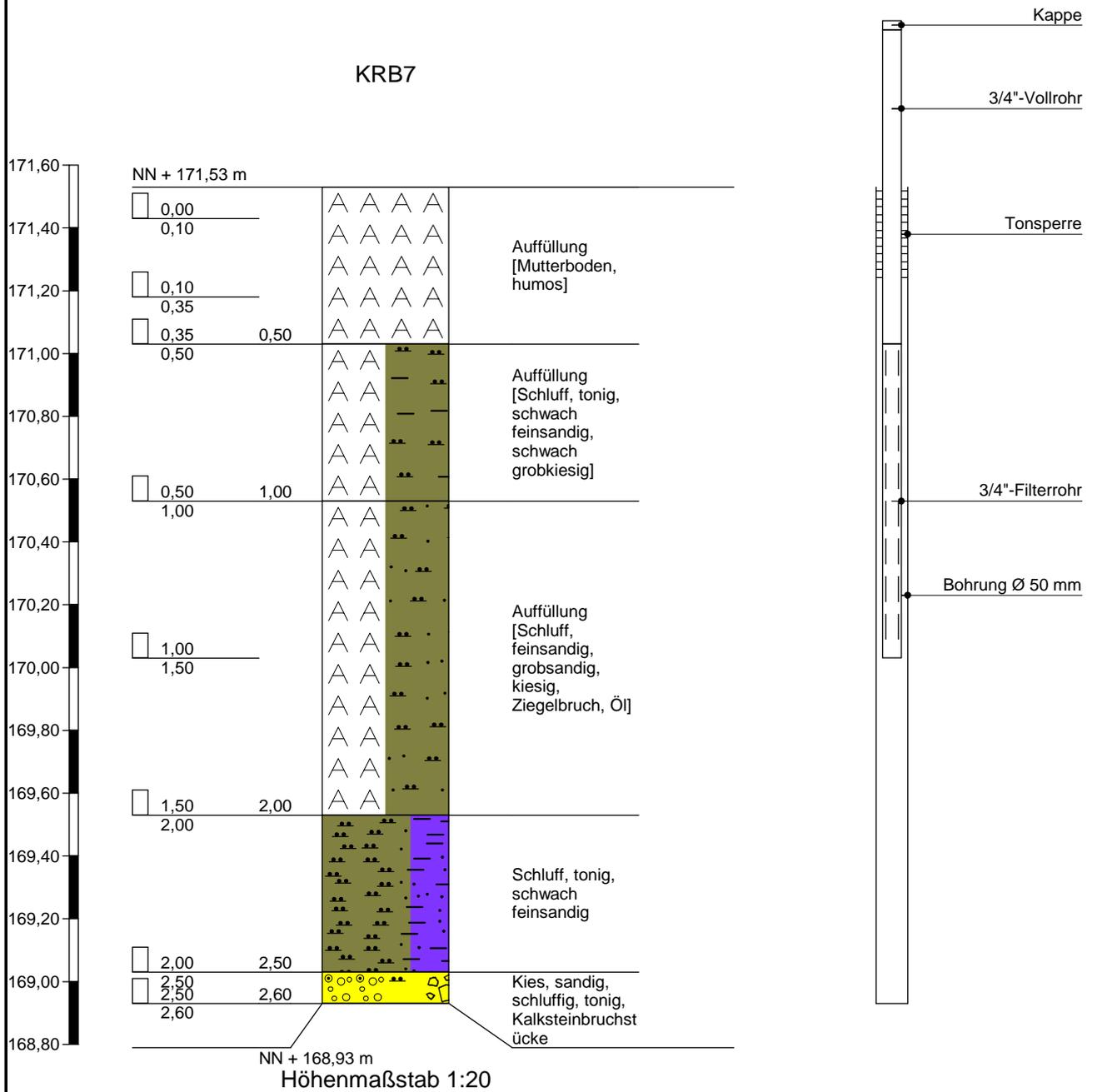
		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB5A /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,35	a) Mutterboden, schluffig, feinsandig, humos				trocken	C C		0,10 0,35
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,90	a) Schluff, tonig, kiesig, Kalksteinbruchstücke, dünne Peniglazialüberdeckung				trocken	C		0,90
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Oberkreide	h)	i)				
	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.



		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB6 /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,00	a) Auffüllung [Mutterboden, Schluff, feinsandig- schwach grobsandig, humos, Glasbruch, Knochenstücke] b)				trocken	C C C C	0,10 0,35 1,00 2,00	
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,50	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert				trocken	C	2,50	
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Oberkreide	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.





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 20-La-097

Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb

Bohrung Nr KRB7 /Blatt 1

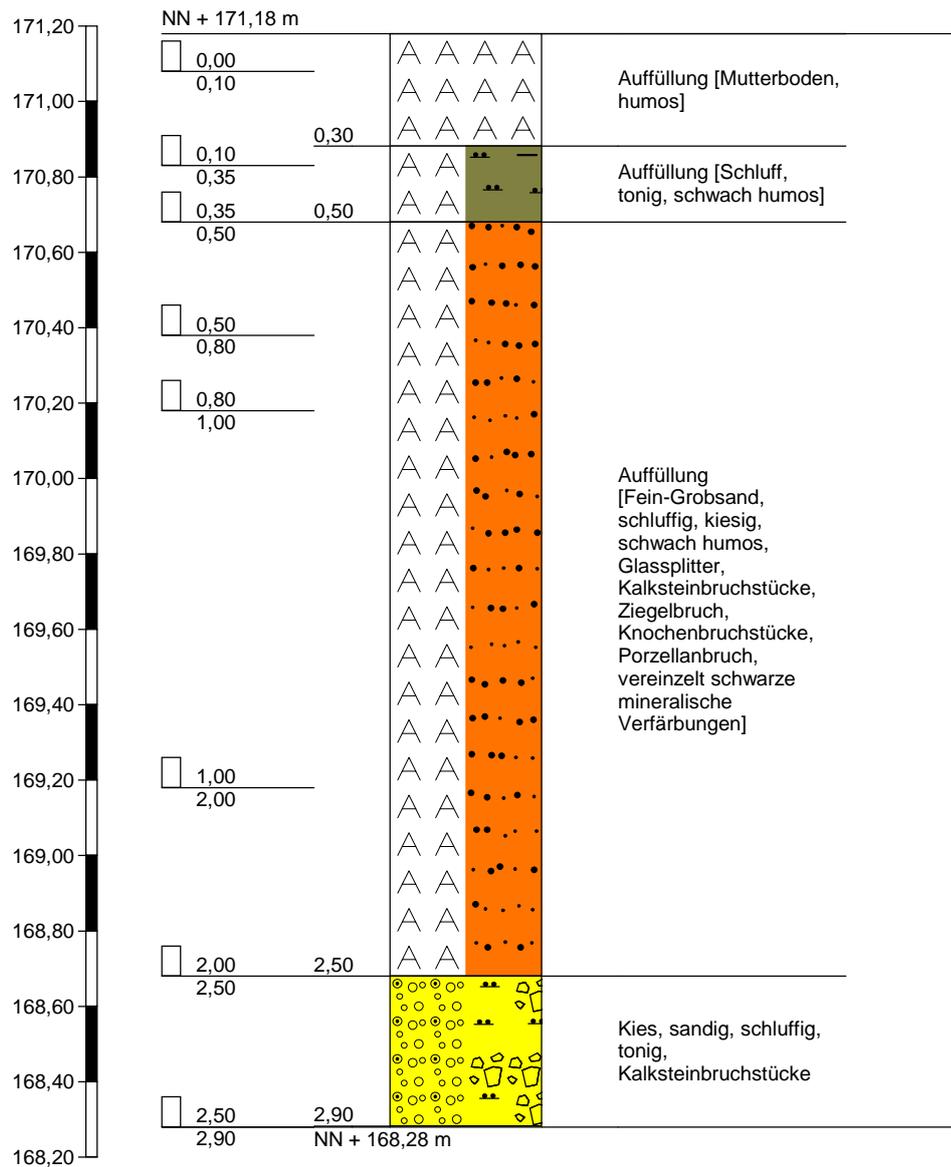
Datum:

30.07.2020

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt			
0,50	a) Auffüllung [Mutterboden, humos]			trocken	C C C		0,10 0,35 0,50	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)					i)
1,00	a) Auffüllung [Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach grobkiesig]			trocken, MKW-Geruch	C		1,00	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)					i)
2,00	a) Auffüllung [Schluff, feinsandig, grobsandig, kiesig, Ziegelbruch, Ö]			trocken, MKW (schwarze zähe Substanz) -> Probe für Leichtflüchter	C C		1,50 2,00	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)					i)
2,50	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig			trocken	C		2,50	
	b) Verwitterungshorizont, stark verwittert							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun-grau					
	f)	g) Oberkreide	h)					i)
2,60	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke			trocken	C		2,60	
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Oberkreide	h)					i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

KRB7A

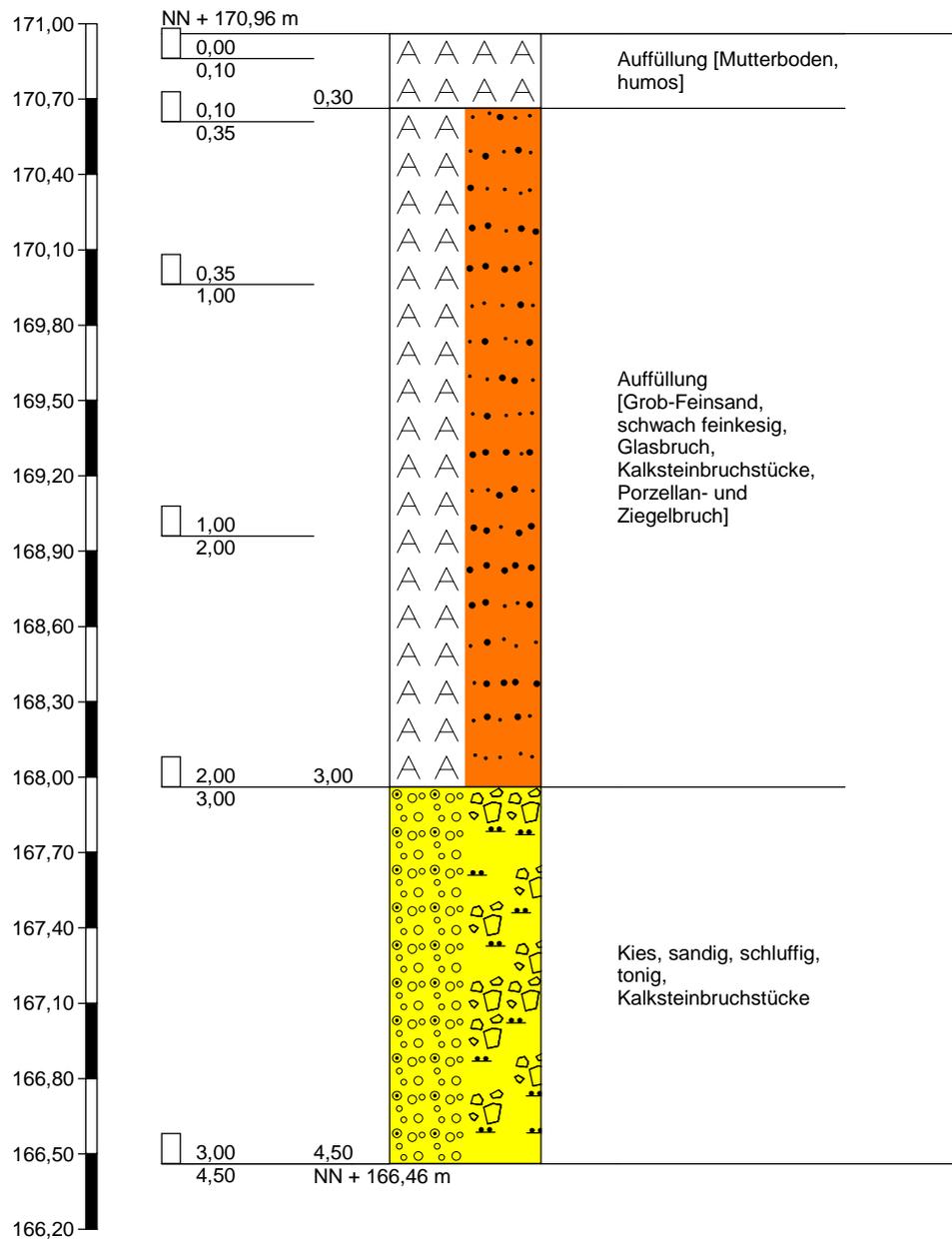


Höhenmaßstab 1:20

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB7A /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,30	a) Auffüllung [Mutterboden, humos]				trocken	C		0,10
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
0,50	a) Auffüllung [Schluff, tonig, schwach humos]				trocken	C C		0,35 0,50
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,50	a) Auffüllung [Fein-Grobsand, schluffig, kiesig, schwach humos, Glassplitter, Kalksteinbruchstücke, Ziegelbruch, Knochenbruchstücke, Porzellanbruch, vereinzelt schwarze mineralische Verunreinigungen]				trocken	C C C C		0,80 1,00 2,00 2,50
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,90	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C		2,90
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Oberkreide	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

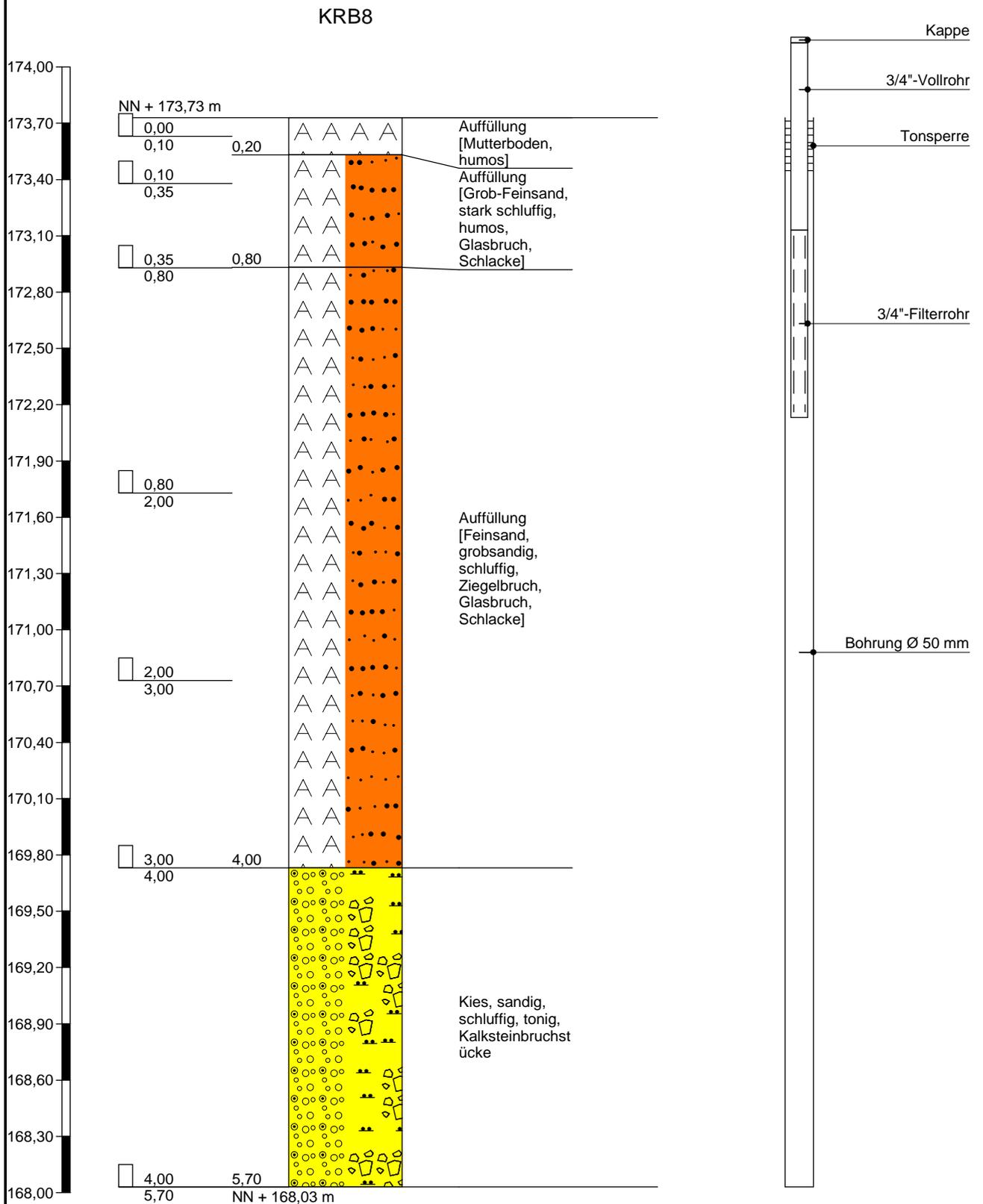
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

KRB7B



		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB7B /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Auffüllung [Mutterboden, humos]				trocken	C		0,10
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
3,00	a) Auffüllung [Grob-Feinsand, schwach feinkesig, Glasbruch, Kalksteinbruchstücke, Porzellan- und Ziegelbruch]				trocken	C C C C		0,35 1,00 2,00 3,00
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4,50	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C		4,50
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Oberkreide	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 20-La-097

Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb

Bohrung Nr KRB8 /Blatt 1

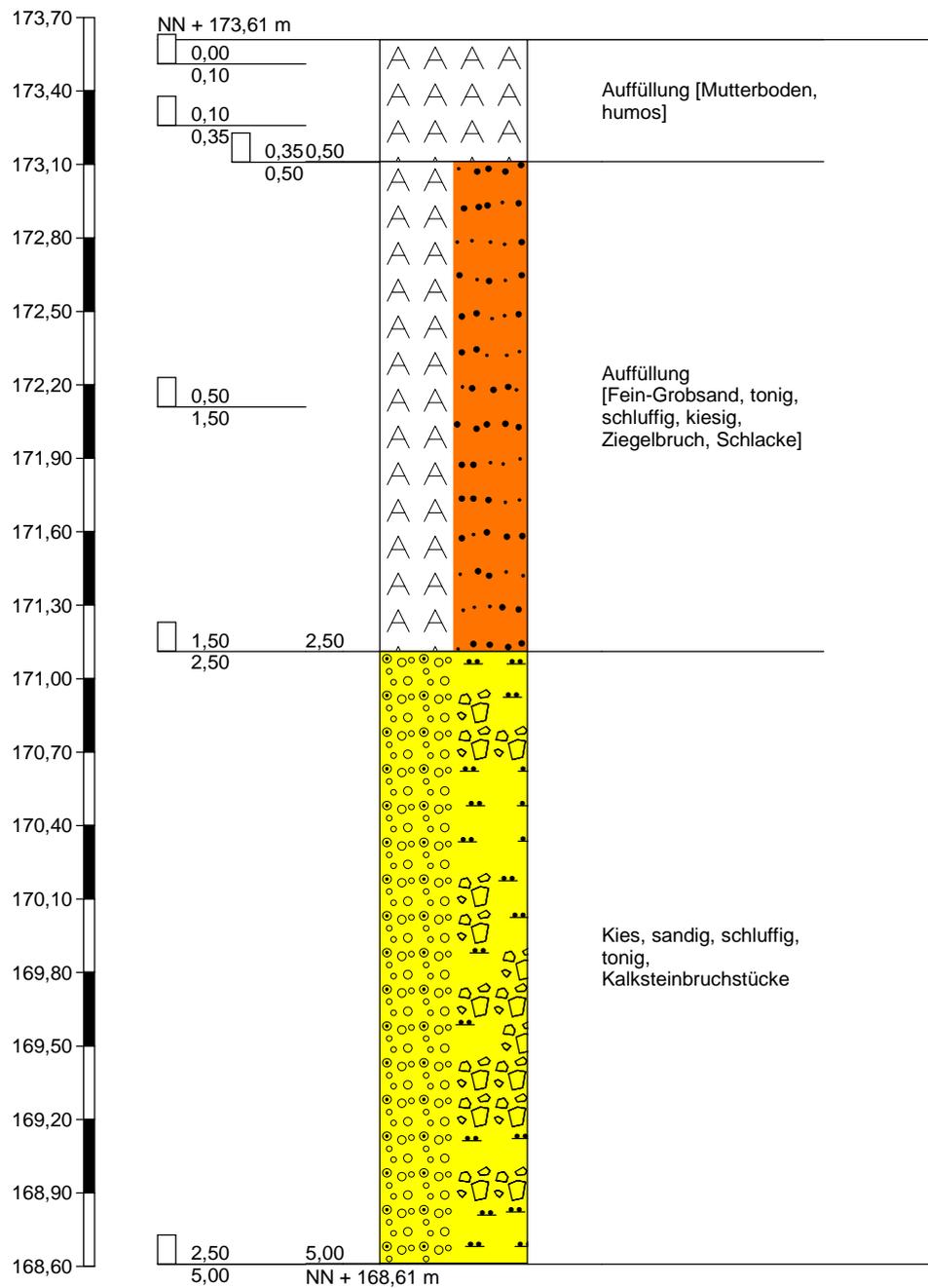
Datum:

30.07.2020

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Auffüllung [Mutterboden, humos]			trocken	C		0,10	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) i)					
0,80	a) Auffüllung [Grob-Feinsand, stark schluffig, humos, Glasbruch, Schlacke]			erdfeucht	C C		0,35 0,80	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) mittelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) i)					
4,00	a) Auffüllung [Feinsand, grobsandig, schluffig, Ziegelbruch, Glasbruch, Schlacke]			trocken	C C C		2,00 3,00 4,00	
	b) bei ca. 4 m Kalksteinbruchstücke							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) i)					
5,70	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke			trocken	C		5,70	
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Oberkreide	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

KRB8A

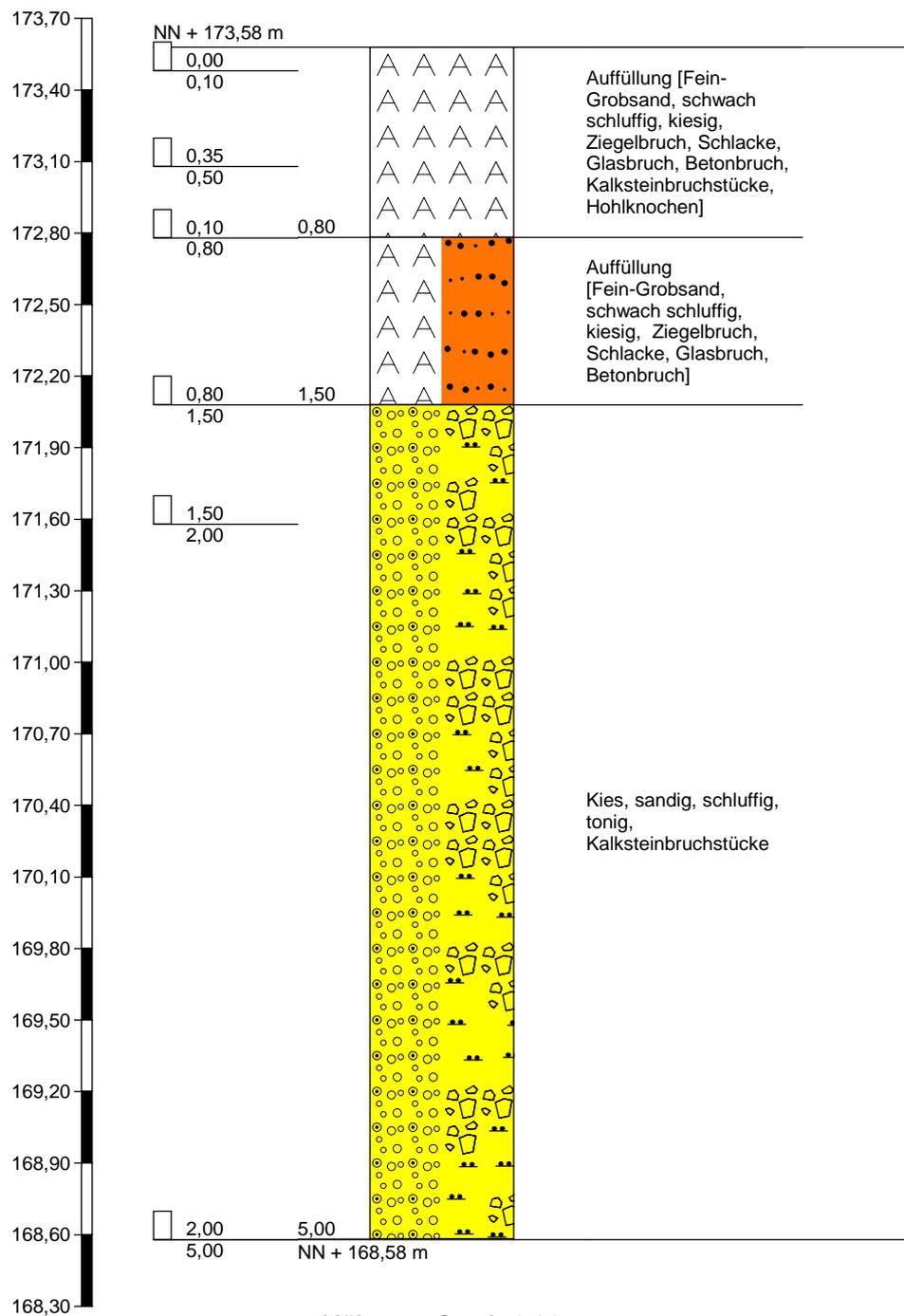


Höhenmaßstab 1:30

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB8A /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Auffüllung [Mutterboden, humos]				trocken	C C C		0,10
	b)							0,35
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					0,50
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,50	a) Auffüllung [Fein-Grobsand, tonig, schluffig, kiesig, Ziegelbruch, Schlacke]				trocken	C C		1,50
	b)							2,50
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C		5,00
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Oberkreide	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.

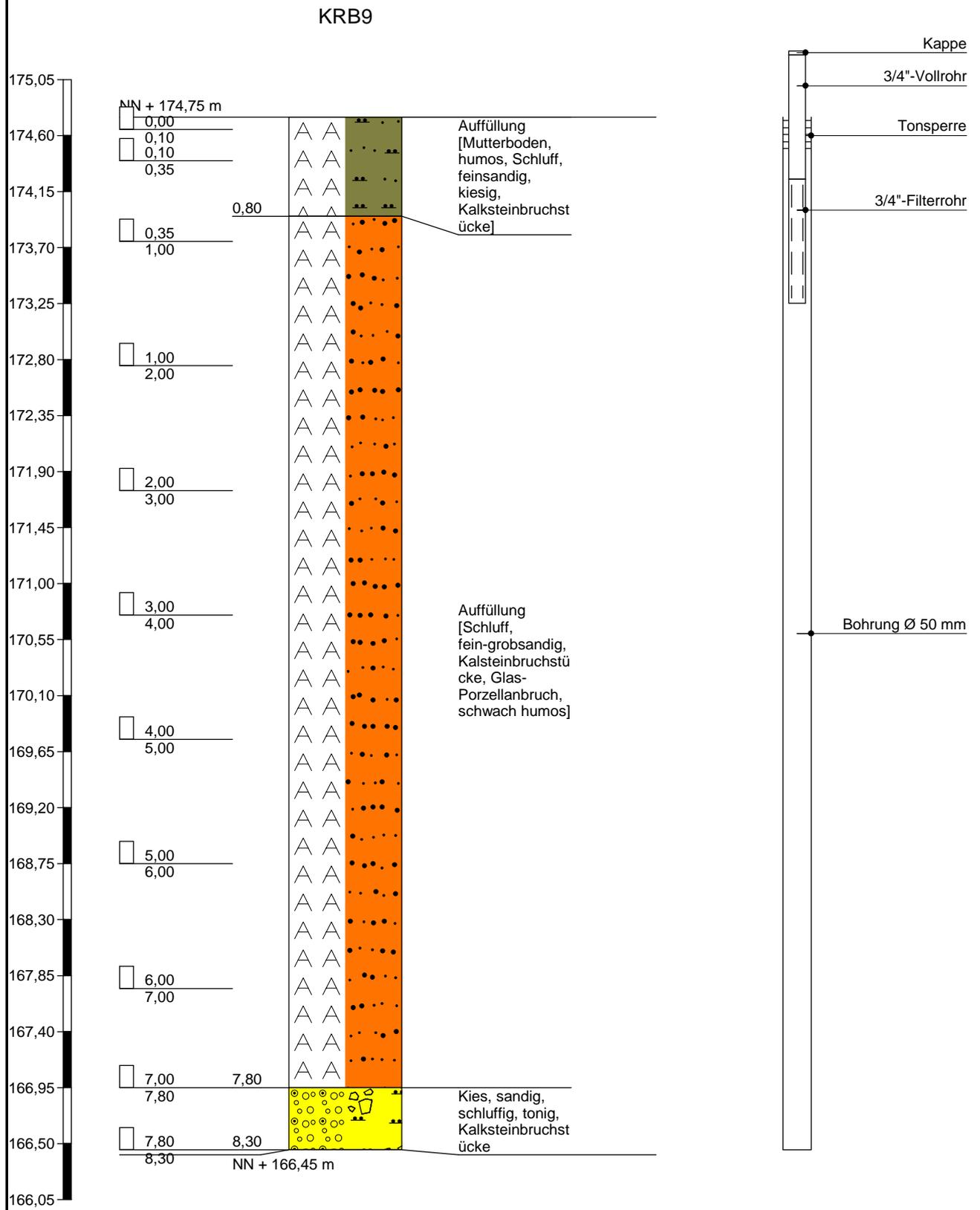
KRB8B



Höhenmaßstab 1:30

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB8B /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,80	a) Auffüllung [Fein- Grobsand, schwach schluffig, kiesig, Ziegelbruch, Schlacke, Glasbruch, Betonbruch,				trocken	C C C	0,10 0,50 0,80	
	b) Kalksteinbruchstücke, Hohlknochen] bis ca. 0,3 mit Mutterboden durchsetzt							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
1,50	a) Auffüllung [Fein-Grobsand, schwach schluffig, kiesig, Ziegelbruch, Schlacke, Glasbruch, Betonbruch]				trocken	C	1,50	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C C	2,00 5,00	
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Oberkreide	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

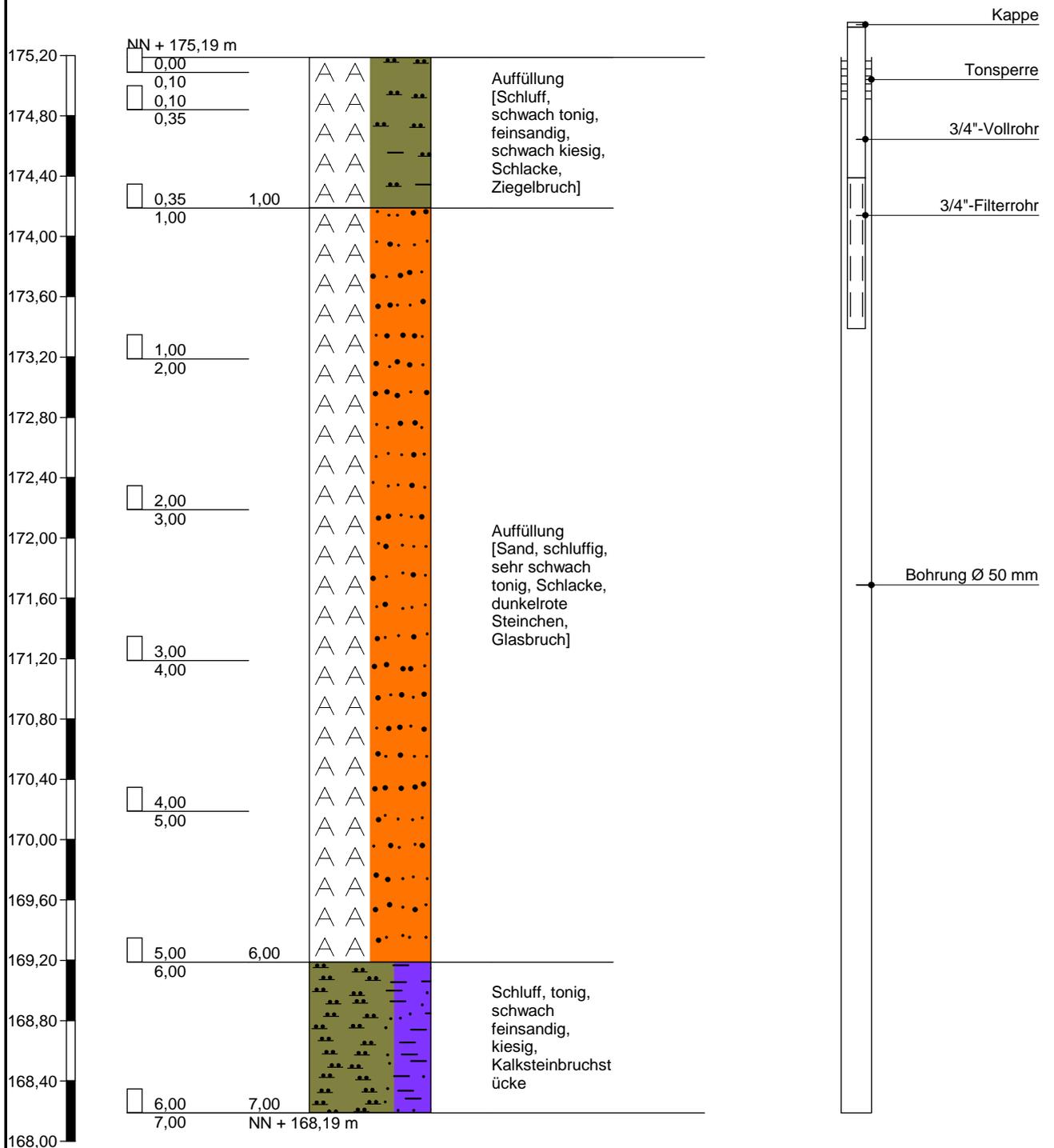
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097	
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb					
Bohrung Nr KRB9 /Blatt 1					Datum: 30.07.2020		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art Nr. Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt	
0,80	a) Auffüllung [Mutterboden, humos, Schluff, feinsandig, kiesig, Kalksteinbruchstücke]			erdfeucht	C C	0,10 0,35	
	b)						
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
7,80	a) Auffüllung [Schluff, fein-grobsandig, Kalsteinbruchstücke, Glas- Porzellanbruch, schwach humos]			stellenweise leicht feucht	C C C C C C C C	1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 7,80	
	b) Ziegelbruch, Betonbruch/Mörtel, Schlacke, Holz						
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
8,30	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke			trocken	C	8,30	
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert						
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau				
	f)	g) Oberkreide	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.

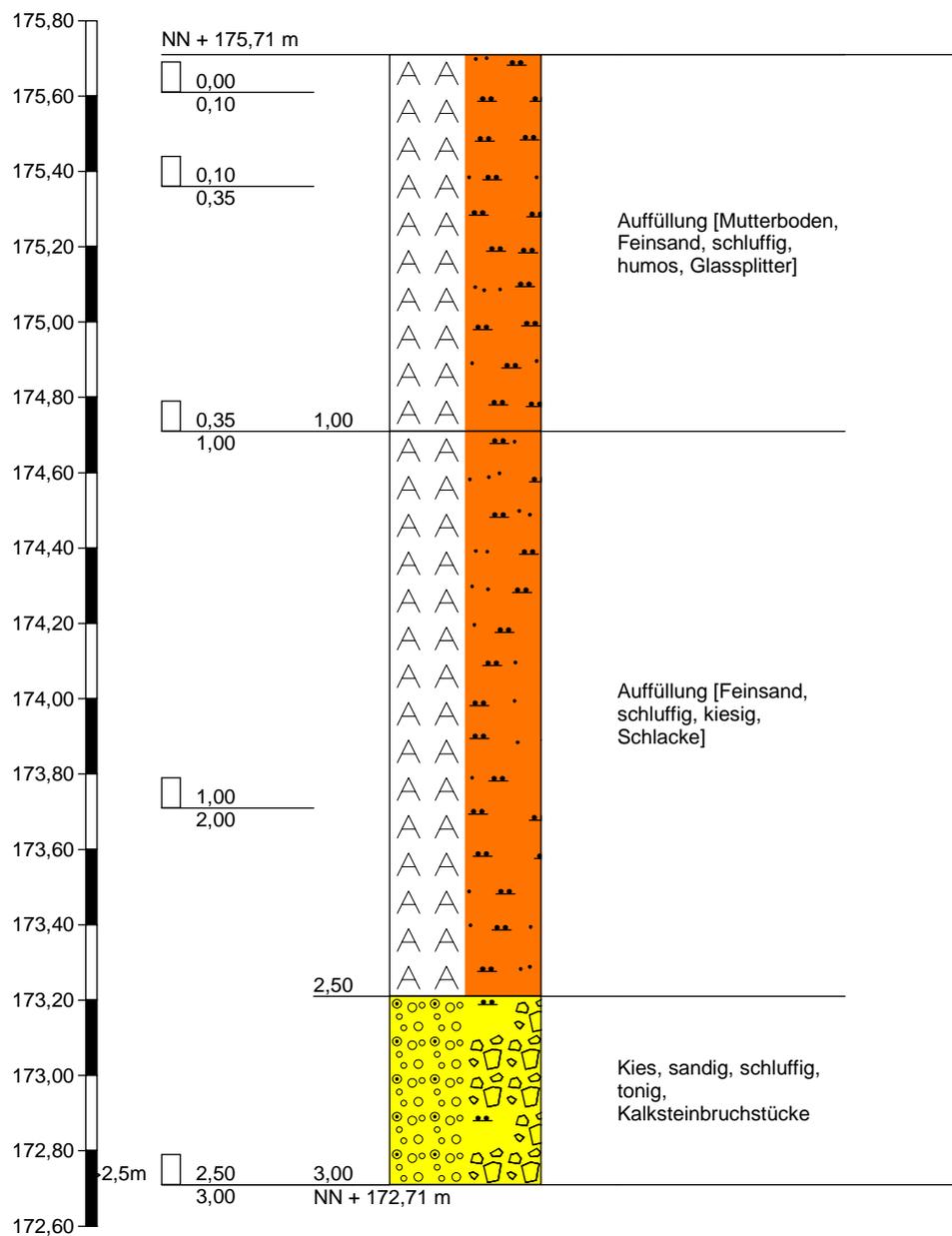
KRB10



		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB10 /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art Nr. Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,00	a) Auffüllung [Schluff, schwach tonig, feinsandig, schwach kiesig, Schlacke, Ziegelbruch]				erdfeucht	C C C	0,10 0,35 1,00	
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) mittelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
6,00	a) Auffüllung [Sand, schluffig, sehr schwach tonig, Schlacke, dunkelrote Steinchen, Glasbruch]				trocken	C C C C C	2,00 3,00 4,00 5,00 6,00	
	b) Ziegelbruch, Betonbruch/Mörtel, Schlacke, Holz							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
7,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, kiesig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C	7,00	
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau/beige					
	f)	g) Oberkreide	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.

KRB10A

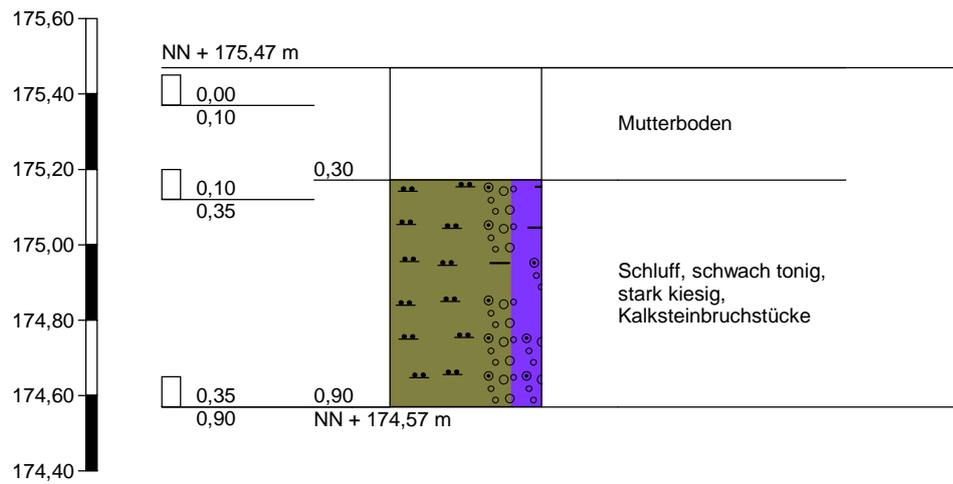


Höhenmaßstab 1:20

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB10A /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
1,00	a) Auffüllung [Mutterboden, Feinsand, schluffig, humos, Glassplitter]				trocken	C C C		0,10
	b)							0,35
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					1,00
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,50	a) Auffüllung [Feinsand, schluffig, kiesig, Schlacke]				trocken	C		2,00
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
3,00	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C	>2, 5m	3,00
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Oberkreide	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.

KRB10B



Höhenmaßstab 1:20



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 20-La-097

Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb

Bohrung Nr KRB10B /Blatt 1

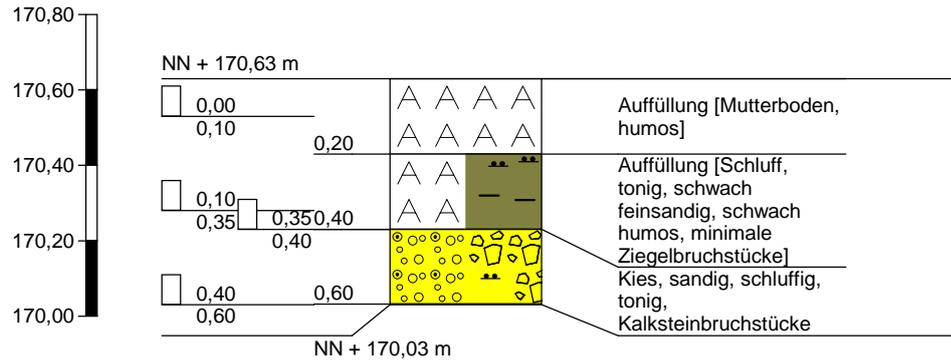
Datum:

30.07.2020

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden				trocken	C		0,10
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,90	a) Schluff, schwach tonig, stark kiesig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C C		0,35 0,90
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Oberkreide	h)	i)				
	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.

KRB11

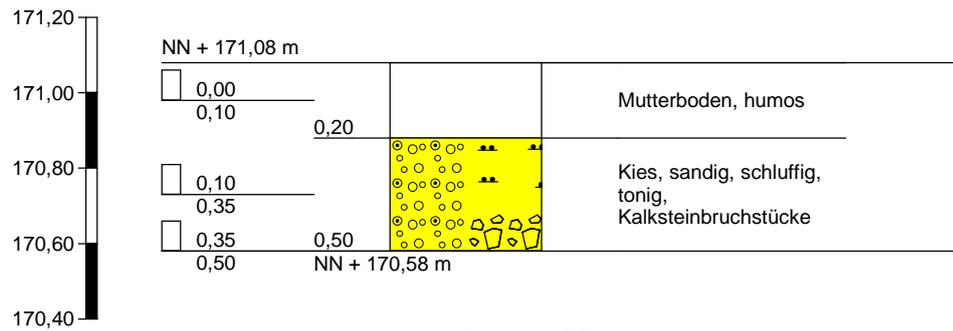


Höhenmaßstab 1:20

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB11 /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art Nr. Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Auffüllung [Mutterboden, humos]				trocken	C		0,10
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
0,40	a) Auffüllung [Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach humos, minimale Ziegelbruchstücke]				trocken	C C		0,35 0,40
	b)							
	c) locker	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
0,60	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C		0,60
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Oberkreide	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.

KRB12

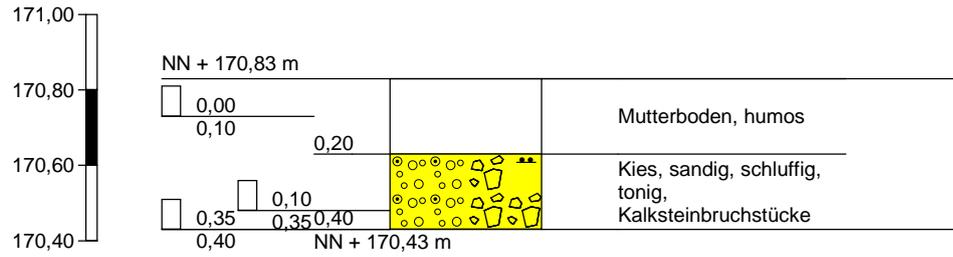


Höhenmaßstab 1:20

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 20-La-097		
		Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb						
Bohrung Nr KRB12 /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,20	a) Mutterboden, humos				trocken	C		0,10
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke				trocken	C C		0,35 0,50
	b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Oberkreide	h)	i)				
	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.

KRB13



Höhenmaßstab 1:20

		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage		
						Bericht: Az.: 20-La-097		
Bauvorhaben: Neubaugebiet Springbach Höfe Pb								
Bohrung Nr KRB13 /Blatt 1					Datum: 30.07.2020			
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Mutterboden, humos b) c) locker d) leicht zu bohren e) braun f) g) h) i)				trocken	C		0,10
0,40	a) Kies, sandig, schluffig, tonig, Kalksteinbruchstücke b) Kalk- /Kalkmergelstein, verwittert c) fest d) schwer zu bohren e) grau f) g) Oberkreide h) i)				trocken	C C		0,35 0,40
	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.

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Kies, G, kiesig, g



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Steine, X, steinig, x



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

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

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

Projektnummer: 20-La-097

Anlage 4

Messprotokolle Bodenluft

Detmold, im September 2020

Messprotokoll – Bodenluft; Anhang 4 zu SAA 401

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Auftragnehmer:	Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH, Walter-Bröker-Ring 17, 32756 Detmold
Projekt-Nr.:	20-La-097
Projektname:	AA Springbachhöfe in Paderborn

Probenahmedatum: 03.08.2020	Probenehmer: Sören Goldkuhle
------------------------------------	-------------------------------------

Meteorologische Bedingungen

Lufttemperatur [°C]: 17,0	Bewölkung [Achtel]: 2/8
Luftdruck [hPa]: 1015	Wind: <input checked="" type="checkbox"/> still <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> frisch <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/> stürmisch
Rel. Luftfeuchte [%]: 74	Niederschlag (Tag der PN / Vortag): /

Vorgaben zur Messung

Pumpentyp: <input checked="" type="checkbox"/> Dräger (integrierte Pumpe), 0,6-0,7 l/min <input type="checkbox"/> Honold G110, _____ l/min
--

Messungen VOR der Probenahme

Messstelle	Uhrzeit [hh:mm]	IBUT [ppm]	CH ₄ [Vol.-%]	O ₂ [Vol.-%]	H ₂ S [ppm]	CO ₂ [Vol. %]	Bemerkungen
KRB 1	09:56	n. best.	n. best.	20,1	n. best.	0,6	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB 3	10:03	n. best.	n. best.	19,8	n. best.	0,4	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB 3a	10:09	n. best.	n. best.	18,7	n. best.	0,8	
Maximalwert (Uhrzeit)							

Bei O₂-Konzentrationen unter 12 Vol.-% wird beim Methan-Ex-Kanal anstelle des Messwertes eine Störung mit „ - “ dargestellt.

Bemerkungen (z. B. Abweichungen von der SAA 401; gerätetechnische Fehler; widrige Bedingungen):

weitere Bemerkungen siehe Beiblatt bzw. Rückseite; n. best.: nicht bestimmter Parameter

Datum, Unterschrift Probenehmer) 03.08.2020 gez. i.A. S. Goldkuhle

Anlage:

Messprotokoll – Bodenluft; Anhang 4 zu SAA 401

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Auftragnehmer:	Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH, Walter-Bröker-Ring 17, 32756 Detmold
Projekt-Nr.:	20-La-097
Projektname:	AA Springbach Höfe Paderborn

Probenahmedatum: 03.08.2020	Probenehmer: Sören Goldkuhle
------------------------------------	-------------------------------------

Meteorologische Bedingungen

Lufttemperatur [°C]: 17,0	Bewölkung [Achtel]: 2/8
Luftdruck [hPa]: 1015	Wind: <input checked="" type="checkbox"/> still <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> frisch <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/> stürmisch
Rel. Luftfeuchte [%]: 74	Niederschlag (Tag der PN / Vortag): /

Vorgaben zur Messung

Pumpentyp: <input checked="" type="checkbox"/> Dräger (integrierte Pumpe), 0,6-0,7 l/min <input type="checkbox"/> Honold G110, _____ l/min
--

Messungen VOR der Probenahme

Messstelle	Uhrzeit [hh:mm]	IBUT [ppm]	CH ₄ [Vol.-%]	O ₂ [Vol.-%]	H ₂ S [ppm]	CO ₂ [Vol. %]	Bemerkungen
KRB 5	10:17	n. best.	n. best.	18,7	n. best.	0,7	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB 6	10:24	n. best.	n. best.	19,5	n. best.	0,4	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB 7	10:50	n. best.	n. best.	17,6	n. best.	0,7	
Maximalwert (Uhrzeit)							

Bei O₂-Konzentrationen unter 12 Vol.-% wird beim Methan-Ex-Kanal anstelle des Messwertes eine Störung mit „ - “ dargestellt.

Bemerkungen (z. B. Abweichungen von der SAA 401; gerätetechnische Fehler; widrige Bedingungen):

weitere Bemerkungen siehe Beiblatt bzw. Rückseite; n. best.: nicht bestimmter Parameter

Datum, Unterschrift Probenehmer) 03.08.2020 gez. i.A. S. Goldkuhle

Anlage:

Messprotokoll – Bodenluft; Anhang 4 zu SAA 401

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Auftragnehmer:	Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH, Walter-Bröker-Ring 17, 32756 Detmold
Projekt-Nr.:	20-La-097
Projektname:	AA Springbach Höfe Paderborn

Probenahmedatum: 03.08.2020	Probenehmer: Sören Goldkuhle
------------------------------------	-------------------------------------

Meteorologische Bedingungen

Lufttemperatur [°C]: 17,0	Bewölkung [Achtel]: 2/8
Luftdruck [hPa]: 1015	Wind: <input checked="" type="checkbox"/> still <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> frisch <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/> stürmisch
Rel. Luftfeuchte [%]: 74	Niederschlag (Tag der PN / Vortag): /

Vorgaben zur Messung

Pumpentyp: <input checked="" type="checkbox"/> Dräger (integrierte Pumpe), 0,6-0,7 l/min <input type="checkbox"/> Honold G110, _____ l/min
--

Messungen VOR der Probenahme

Messstelle	Uhrzeit [hh:mm]	IBUT [ppm]	CH ₄ [Vol.-%]	O ₂ [Vol.-%]	H ₂ S [ppm]	CO ₂ [Vol. %]	Bemerkungen
KRB 8	10:30	n. best.	n. best.	18,3	n. best.	0,7	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB 9	10:37	n. best.	n. best.	19,4	n. best.	0,3	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB 10	10:44	n. best.	n. best.	19,5	n. best.	0,2	
Maximalwert (Uhrzeit)							

Bei O₂-Konzentrationen unter 12 Vol.-% wird beim Methan-Ex-Kanal anstelle des Messwertes eine Störung mit „ - “ dargestellt.

Bemerkungen (z. B. Abweichungen von der SAA 401; gerätetechnische Fehler; widrige Bedingungen):

weitere Bemerkungen siehe Beiblatt bzw. Rückseite; n. best.: nicht bestimmter Parameter

Datum, Unterschrift Probenehmer) 03.08.2020 gez. i.A. S. Goldkuhle

Anlage:

Projektnummer: 20-La-097

Anlage 5

Prüfberichte Eurofins Umwelt West GmbH

Detmold, im September 2020

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Dr. Kerth + Lampe GmbH
Walter-Bröker-Ring 17
32756 Detmold

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02037779
Prüfberichtsnummer: AR-20-AN-032687-01

Auftragsbezeichnung: 20-La-097

Anzahl Proben: 4
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 30.07.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 05.08.2020
Prüfzeitraum: 05.08.2020 - 13.08.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 13.08.2020
Tizian Bajon
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP 1 Bo-GW	MP 2 Bo-GW	MP 3 Bo-Mensch 0,0-0,1m
Probenahmedatum/ -zeit	30.07.2020	30.07.2020	30.07.2020
Probennummer	020156667	020156668	020156669

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	- ± 7,8	- ± 7,8	86,5 ± 7,8
Fraktion > 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	- ± 1,2	- ± 1,2	13,5 ± 1,2

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	76,0 ± 6,8	81,2 ± 7,3	86,8 ± 7,8
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------------	------------	------------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	- ± 0,24	- ± 0,24	0,8 ± 0,24
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	----------	----------	------------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	- ± 3,7	- ± 3,7	18,7 ± 3,7
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	- ± 44	- ± 44	218 ± 44
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	- ± 0,18	- ± 0,18	0,9 ± 0,18
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	- ± 6,2	- ± 6,2	31 ± 6,2
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	- ± 6,2	- ± 6,2	31 ± 6,2
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	- ± 0,13	- ± 0,13	0,51 ± 0,13

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 0,042	- ± 0,042	0,12 ± 0,042
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 0,11	- ± 0,11	0,31 ± 0,11
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 0,032	- ± 0,032	0,09 ± 0,032
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 0,046	- ± 0,046	0,13 ± 0,046
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 0,46	- ± 0,46	1,3 ± 0,46
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 0,18	- ± 0,18	0,52 ± 0,18
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 2,1	- ± 2,1	6,0 ± 2,1
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 1,8	- ± 1,8	5,2 ± 1,8
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 1,5	- ± 1,5	4,4 ± 1,5
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 1,3	- ± 1,3	3,6 ± 1,3
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 2,4	- ± 2,4	6,8 ± 2,4
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 0,77	- ± 0,77	2,2 ± 0,77
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 1,6	- ± 1,6	4,7 ± 1,6
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 1,1	- ± 1,1	3,2 ± 1,1
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 0,27	- ± 0,27	0,77 ± 0,27
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	- ± 1,1	- ± 1,1	3,1 ± 1,1
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	- ± 13	- ± 13	42,4 ± 13
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	- ± 13	- ± 13	42,3 ± 13

Probenbezeichnung	MP 1 Bo-GW	MP 2 Bo-GW	MP 3 Bo-Mensch 0,0-0,1m
Probenahmedatum/ -zeit	30.07.2020	30.07.2020	30.07.2020
Probennummer	020156667	020156668	020156669

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
PCB 28	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	- ± 0,0080	- ± 0,0080	0,02 ± 0,0080
PCB 138	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	- ± 0,0080	- ± 0,0080	0,02 ± 0,0080
PCB 180	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	- ± 0,0080	- ± 0,0080	0,02 ± 0,0080
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	- ± 0,024	- ± 0,024	0,06 ± 0,024
PCB 118	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	- ± 0,024	- ± 0,024	0,06 ± 0,024

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Pentachlorphenol (PCP)	FR/f	JE02	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
------------------------	------	------	------------------------	------	----------	---	---	--------

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Aldrin	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	-	-	< 0,2
DDT, o,p'-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	-	-	< 0,1
DDT, p,p'-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	-	-	< 0,1
DDT (Summe)	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾
HCH, alpha-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
HCH, beta-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
HCH, delta-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
HCH, epsilon-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	AN	LG004	berechnet		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾
Hexachlorbenzol (HCB)	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,4	mg/kg TS	-	-	< 0,4

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2009-01

Fluorid	AN	LG004	DIN 38405-4 (D4): 1985-07	0,10	mg/l	0,50 ± 0,10	0,43 ± 0,086	- ± 0,10
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	0,007 ± 0,0018	0,026 ± 0,0065	- ± 0,0018
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	-

Probenbezeichnung	MP 1 Bo-GW	MP 2 Bo-GW	MP 3 Bo-Mensch 0,0-0,1m
Probenahmedatum/ -zeit	30.07.2020	30.07.2020	30.07.2020
Probennummer	020156667	020156668	020156669

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2009-01

Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,007 ± 0,0021	0,010 ± 0,0030	- ± 0,0021
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002 ± 0,00040	0,002 ± 0,00040	- ± 0,00040
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,016 ± 0,0032	-
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	0,0005 ± 0,00010	0,0004 ± 0,000080	- ± 0,00010
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,016 ± 0,0032	-
Chrom (VI)	AN	LG004	analog DIN ISO 15923-1: 2014-07	0,008	mg/l	< 0,008	0,017 ± 0,0034	-
Cobalt (Co)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	0,0006 ± 0,00012	0,0003 ± 0,000060	- ± 0,00012
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,013 ± 0,0026	0,006 ± 0,0012	- ± 0,0026
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0005	mg/l	0,0189 ± 0,0038	0,0285 ± 0,0057	- ± 0,0038
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,009 ± 0,0018	0,003 ± 0,00060	- ± 0,0018
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	-
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,007 ± 0,0018	0,007 ± 0,0018	- ± 0,0018
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,23 ± 0,058	0,34 ± 0,085	- ± 0,058
Zinn (Sn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	-

Organische Summenparameter aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19527: 2012-08

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10	< 0,10	-

BTEX u. arom. Kohlenwasserstoffe aus dem 2:1-Schütteleuat n. DIN 19527: 2012-08

Benzol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	-
Toluol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	-
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	-
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	-
o-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	-
Styrol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	-
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	-
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				BG	Einheit	Bo-GW	Bo-GW	Bo-Mensch 0,0-0,1m
				Probenahmedatum/ -zeit		30.07.2020	30.07.2020	30.07.2020
Probennummer		020156667	020156668	020156669				
LHKW aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19527: 2012-08								
Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	-
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1	µg/l	< 1	< 1	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	-
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	-
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	-
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	-
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	-
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	-
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	-
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	-
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	-
1,1-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	-
1,1,2-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	-
1,1,1,2-Tetrachlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	2,0	µg/l	< 2,0	< 2,0	-
1,1,2,2-Tetrachlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	2,0	µg/l	< 2,0	< 2,0	-
Chlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	5,0	µg/l	< 5,0	< 5,0	-
Chlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	5,0	µg/l	< 5,0	< 5,0	-
Summe LHKW (16) + Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	-

Probenbezeichnung	MP 1 Bo-GW	MP 2 Bo-GW	MP 3 Bo-Mensch 0,0-0,1m
Probenahmedatum/ -zeit	30.07.2020	30.07.2020	30.07.2020
Probennummer	020156667	020156668	020156669

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19527: 2012-08								
Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	0,11 ± 0,044	-
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	0,06 ± 0,024	-
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	(n. b.) ¹⁾	0,17 ± 0,068	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	(n. b.) ¹⁾	0,17 ± 0,068	-

PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19527: 2012-08

Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	-
PCB 28	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	-
PCB 52	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	-
PCB 101	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	-
PCB 153	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	-
PCB 138	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	-
PCB 180	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	-
PCB 118	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	-
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	-

Organochlorpestizide aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19527: 2012-08

Aldrin	AN	LG004	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	-
DDT, o,p'-	AN	LG004	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	-
DDT, p,p'-	AN	LG004	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	-
DDT (Summe)	JT/f	RE000 AE	berechnet		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	-

Probenbezeichnung	MP 4 Bo-Mensch 0,1-0,35m
Probenahmedatum/ -zeit	30.07.2020
Probennummer	020156670

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	74,1 ± 6,7
Fraktion > 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	25,9 ± 2,3

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	85,3 ± 7,7
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,1 ± 0,33
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	------------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	25,7 ± 5,1
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	336 ± 67
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	1,2 ± 0,24
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	44 ± 8,8
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	46 ± 9,2
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,60 ± 0,15

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12 ± 0,042
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,46 ± 0,16
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11 ± 0,039
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,27 ± 0,095
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,9 ± 0,67
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,85 ± 0,30
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,6 ± 2,0
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,2 ± 1,5
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,7 ± 1,3
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,8 ± 0,98
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,7 ± 1,6
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,5 ± 0,53
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,1 ± 1,1
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,1 ± 0,74
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,47 ± 0,16
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,9 ± 0,67
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	33,8 ± 10
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	33,7 ± 10

Probenbezeichnung	MP 4 Bo-Mensch 0,1-0,35m
Probenahmedatum/ -zeit	30.07.2020
Probennummer	020156670

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	0,02 ± 0,0080
PCB 138	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	0,02 ± 0,0080
PCB 180	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	0,02 ± 0,0080
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	0,06 ± 0,024
PCB 118	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	0,06 ± 0,024

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Pentachlorphenol (PCP)	FR/f	JE02	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	< 0,05
------------------------	------	------	------------------------	------	----------	--------

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Aldrin	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	< 0,2
DDT, o,p'-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
DDT, p,p'-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
DDT (Summe)	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
HCH, alpha-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
HCH, beta-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
HCH, delta-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
HCH, epsilon-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	AN	LG004	berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Hexachlorbenzol (HCB)	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,4	mg/kg TS	< 0,4

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2009-01

Fluorid	AN	LG004	DIN 38405-4 (D4): 1985-07	0,10	mg/l	- ± 0,10
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	- ± 0,0018
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-

Probenbezeichnung	MP 4 Bo-Mensch 0,1-0,35m
Probenahmedatum/ -zeit	30.07.2020
Probennummer	020156670

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2009-01

Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	- ± 0,0021
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	- ± 0,00040
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	- ± 0,00010
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-
Chrom (VI)	AN	LG004	analog DIN ISO 15923-1: 2014-07	0,008	mg/l	-
Cobalt (Co)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	- ± 0,00012
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	- ± 0,0026
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0005	mg/l	- ± 0,0038
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	- ± 0,0018
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	-
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	- ± 0,0018
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	- ± 0,058
Zinn (Sn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-

Organische Summenparameter aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19527: 2012-08

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	-

BTEX u. arom. Kohlenwasserstoffe aus dem 2:1-Schütteleuat n. DIN 19527: 2012-08

Benzol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	0,5	µg/l	-
Toluol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-
o-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-
Styrol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)		µg/l	-

Probenbezeichnung	MP 4 Bo-Mensch 0,1-0,35m
Probenahmedatum/ -zeit	30.07.2020
Probennummer	020156670

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
LHKW aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19527: 2012-08						
Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	-
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1	µg/l	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	-
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	-
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	-
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	-
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	-
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	-
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	-
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	-
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	-
1,1-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	-
1,1,2-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	-
1,1,1,2-Tetrachlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	2,0	µg/l	-
1,1,2,2-Tetrachlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	2,0	µg/l	-
Chlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	5,0	µg/l	-
Chlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	5,0	µg/l	-
Summe LHKW (16) + Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08		µg/l	-

Probenbezeichnung	MP 4 Bo-Mensch 0,1-0,35m
Probenahmedatum/ -zeit	30.07.2020
Probennummer	020156670

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19527: 2012-08

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	-

PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19527: 2012-08

Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	-
PCB 28	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	-
PCB 52	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	-
PCB 101	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	-
PCB 153	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	-
PCB 138	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	-
PCB 180	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	-
PCB 118	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg/l	-
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN 38407-F3: 1998-07		µg/l	-

Organochlorpestizide aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19527: 2012-08

Aldrin	AN	LG004	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	0,02	µg/l	-
DDT, o,p'-	AN	LG004	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	0,02	µg/l	-
DDT, p,p'-	AN	LG004	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	0,02	µg/l	-
DDT (Summe)	JT/f	RE000 AE	berechnet		µg/l	-

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die Abschätzung der Messunsicherheit erfolgt auf Basis der DIN ISO 11352. Statistische Randbedingungen: $k=2$; $P=95\%$

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit JT gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Institut Jäger GmbH (Tübingen) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000AE gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 D-PL-14201-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Projektnummer: 20-La-097

Anlage 6

Wertevergleich: Laborbefunde – BBodSchV „Boden–Grundwasser“

Detmold, im September 2020

angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV Tab. 3, Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Bezeichnung	Einheit	BG	MP 1 Bo-GW	MP 2 Bo-GW	Prüfwert
Probennummer			020156667	020156668	
Überschreitung für:				Prüfwert	
Anorganische Stoffe aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529					
Antimon (Sb)	µg/l	1	7	10	10
Arsen (As)	µg/l	1	2	2	10
Blei (Pb)	µg/l	1	< 1	16	25
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	0,5	0,4	5
Chrom (Cr)	µg/l	1	< 1	16	50
Chrom (VI)	µg/l	8	< 8	17	8
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	0,6	0,3	50
Kupfer (Cu)	µg/l	1	13	6	50
Molybdän (Mo)	µg/l	0,5	18,9	28,5	50
Nickel (Ni)	µg/l	1	9	3	50
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	< 0,2	< 0,2	1
Selen (Se)	µg/l	1	7	7	10
Zink (Zn)	µg/l	10	230	340	500
Zinn (Sn)	µg/l	1	< 1	< 1	40
Cyanide, gesamt	µg/l	5	7	26	50
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	µg/l	5	< 5	< 5	10
Fluorid	µg/l	100	500	430	750
Organische Stoffe aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19527					
Benzol	µg/l	0,5	< 0,5	< 0,5	1
Summe BTEX + Styrol + Cumol	µg/l		(n. b.)	(n. b.)	20
Summe LHKW (16) + Vinylchlorid	µg/l		(n. b.)	(n. b.)	10
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	10	< 10	< 10	20

n.b. : nicht berechenbar

Projektnummer: 20-La-097

Anlage 7

Wertevergleich: Laborbefunde – BBodSchV „Boden–Mensch“

Detmold, im September 2020

angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch

Bezeichnung	Einheit	BG	MP 3 Bo-Mensch 0,0-0,1m	MP 4 Bo-Mensch 0,1-0,35m	Wohngebiete	Park- u. Freizeitanlagen
Probennummer			020156669	020156670		
Anzuwendende Klasse(n):			Park- u. Freizeitanlagen	Wohngebiete		
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	0,8	1,1	50	50
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06						
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	18,7	25,7	50	125
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	218	336	400	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	0,9	1,2	20	50
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	31	44	400	1000
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	31	46	140	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	0,51	0,60	20	50
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	0,12	0,12		
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	0,31	0,46		
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	0,09	0,11		
Fluoren	mg/kg TS	0,05	0,13	0,27		
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	1,3	1,9		
Anthracen	mg/kg TS	0,05	0,52	0,85		
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	6,0	5,6		
Pyren	mg/kg TS	0,05	5,2	4,2		
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	4,4	3,7		
Chrysen	mg/kg TS	0,05	3,6	2,8		
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	6,8	4,7		
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	2,2	1,5		
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	4,7	3,1	4	10
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	3,2	2,1		
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	0,77	0,47		
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	3,1	1,9		
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		42,4	33,8		
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	mg/kg TS		42,3	33,7		
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
PCB 28	mg/kg TS	0,01	< 0,01	< 0,01		
PCB 52	mg/kg TS	0,01	< 0,01	< 0,01		
PCB 101	mg/kg TS	0,01	< 0,01	< 0,01		
PCB 153	mg/kg TS	0,01	0,02	0,02		
PCB 138	mg/kg TS	0,01	0,02	0,02		
PCB 180	mg/kg TS	0,01	0,02	0,02		
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		0,06	0,06	0,8	2
PCB 118	mg/kg TS	0,01	< 0,01	< 0,01		
Summe PCB (7)	mg/kg TS		0,06	0,06		
Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05	100	250
Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Aldrin	mg/kg TS	0,2	< 0,2	< 0,2	4	10
DDT, o,p'-	mg/kg TS	0,1	< 0,1	< 0,1		
DDT, p,p'-	mg/kg TS	0,1	< 0,1	< 0,1		
DDT (Summe)	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	80	200
HCH, beta-	mg/kg TS	0,5	< 0,5	< 0,5	10	25
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	10	25
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg TS	0,4	< 0,4	< 0,4	8	20

n.b. : nicht berechenbar