

Projektnummer: 21-La-176

Orientierende Untersuchung: Parkplatz am Ahornsportpark in Paderborn

Auftraggeber: Stadt Paderborn
Amt für Umweltschutz und Grünflächen
30095 Paderborn

Bearbeiter: Andreas Lampe (Dipl.-Ing. (FH))
Raphael Barth (M. Sc. Agrarwiss.)

Detmold, im Februar 2022

INHALTSVERZEICHNIS

1. Vorgang und Aufgabenstellung	1
2. Geologisch- und hydrogeologischer Überblick	4
3. Durchgeführte Untersuchungen	5
4. Ergebnisse der Untersuchungen	7
4.1 Boden	7
4.1.1 Bodenprobe KRB4/4	8
4.1.2 Bodenmischprobe MP01	8
4.2 Bodenluft	9
5. Auswertung und Beurteilung der Untersuchungsergebnisse	10
5.1 Darstellung und Begründung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe	10
5.2 Wirkungspfadbezogene Bewertung der Ergebnisse	12
5.2.1 Gefährdungsabschätzung Schutzgut Grundwasser	12
5.2.2 Gefährdungsabschätzung Schutzgut Mensch	14
5.3 Bodenuntersuchung LAGA TR Boden und DepV	15
6. Zusammenfassung	16
7. Literaturverzeichnis	18
8. Verwendete Gutachten	18
9. Anlagen	19

1. Vorgang und Aufgabenstellung

Mit Schreiben vom 18.11.2021 wurde die Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH durch die Stadt Paderborn beauftragt, orientierende Untersuchungen auf der Parkplatzfläche am Ahorn-Sportpark, Ahornallee 20 in Paderborn, Gemarkung Schloss Neuhaus, Flur 001, Flurstück 861 durchzuführen. Die gepflasterte Parkplatzfläche liegt auf einem Teilbereich der 1979 stillgelegten, mit Siedlungsabfall verfüllten Hochdeponie „Alme-Aue“. Geplant ist ein neues Parkhaus, dessen Gründungssohle samt Tragschicht ca. 2 m tief in den Untergrund einbinden soll. Im Bereich des geplanten Bauvorhabens befanden sich bis Anfang der 1980iger Jahre drei Schlammteiche der Deponie (siehe Anlage 2) sowie westlich davon ein weiterer Teich für die Rückhaltung von Regenwasser.



Abbildung 1: Untersuchte Parkplatzfläche.

Zur Historie der Schlammteiche sind nachfolgend einige Angaben von auftraggeberseits zur Verfügung gestellten Unterlagen zusammengefasst worden:

Die Schlammteiche wurden 1967 geplant:

An das
Wasserwirtschaftsamt
z.Hd. Herrn Dr. Evert

4780 Lippstadt
Postfach 581

Wasserwirtschaftsamt Lippstadt	
Eing. 31. JULI 1967	
518/4b	Art. 1

Betr.: Industrieschlamm-Gruben in Paderborn
Bezug: Besprechung beim städt. Tiefbauamt Paderborn am 21.7.1967

Wie am 21.7.1967 besprochen, überreiche ich Ihnen anliegend einen Lageplan für die geplanten Industrieschlamm-Gruben in Paderborn zur Ihrer gefl. Bedienung.

Während des Betriebes der Deponie wurde das Sickerwasser über Gräben am Deponierand in 3 Schlammteiche geleitet bzw. gepumpt. Bei einem Überlaufen der Teiche floß das Wasser in den Vorfluter Alme.

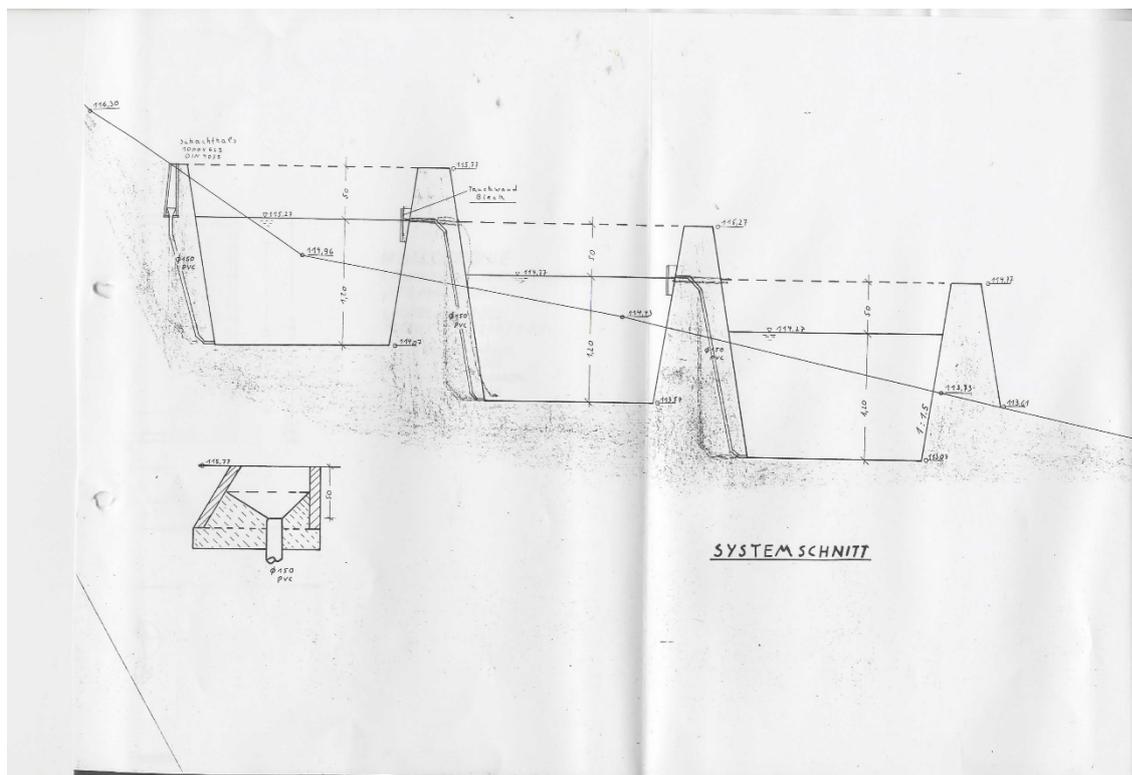


Abbildung 2: Systemschnitt Schlammteiche



Abbildung 3: Lageplan zum Anzeigenbescheid von 1974



Ab 1980 erfolgte anfangs der Transport des Sickerwassers mit Fahrzeugen zur Kläranlage bis 1981 eine Sammelleitung zur Kläranlage in Sande erstellt wurde.

Mittlerweile wird das durch eine Ringdrainage gefasste Sickerwasser der Deponie in der städtischen Kläranlage behandelt.

Zur Beurteilung, inwiefern der Untergrund im Bereich des Bauvorhabens durch die ehemaligen Schlammteiche der Deponie belastet ist und ob möglicherweise Deponiegas aus dem Hauptbereich der Deponie bis unter die Parkplatzfläche migriert, soll eine orientierende Untersuchung durchgeführt werden. Hierbei soll zum einen geklärt werden, ob eine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser vorliegt und zum anderen, ob eine Gefährdung während der Baumaßnahmen über den Wirkungspfad Boden-Bodenluft-Mensch anzunehmen ist. Des Weiteren soll eine Aussage über mögliche Entsorgungswege für den anfallenden Bodenaushub bei der geplanten Baumaßnahme erfolgen.

Das beauftragte Gutachten zu den Boden- und Bodenluftuntersuchungen wird hiermit vorgelegt.

2. Geologisch- und hydrogeologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nach der Geologischen Karte (GK25) Blatt 4218 Paderborn im Bereich der Grundmoräne bzw. Lössablagerungen der Weichsel-Kaltzeit über Grundmoräne und in einem anthropogenen Auffüllungsbereich (Deponie) (Abbildung 2). Lithologisch treten vor allem sandig-toniger Schluff und Mergel oder Ton auf. Die vorkommenden Bodentypen werden in der Bodenkarte (BK50) als Auftrags-Pararendzina und Parabraunerde angesprochen.

Der Untergrund ist nach dem ingenieurgeologischen Gutachten [G 1] für das Parkdeck folgendermaßen aufgebaut: Mutterboden bzw. Kalkschotter bis 0,3 / 0,5 m, darunter befinden sich Auffüllungen bis in Tiefen zwischen 2,0 und 3,4 m. Anschließend wurden weiche bis steife / halbfeste Ton- und Schluffböden angetroffen. Die Basis bilden Kalkmergel / Tonsteine ab Tiefen zwischen 2,5 und 4,0 m. Es wurde teilweise „Schichtenwasser“ angetroffen, welches sich über gering durchlässigen Bodenzonen staut.

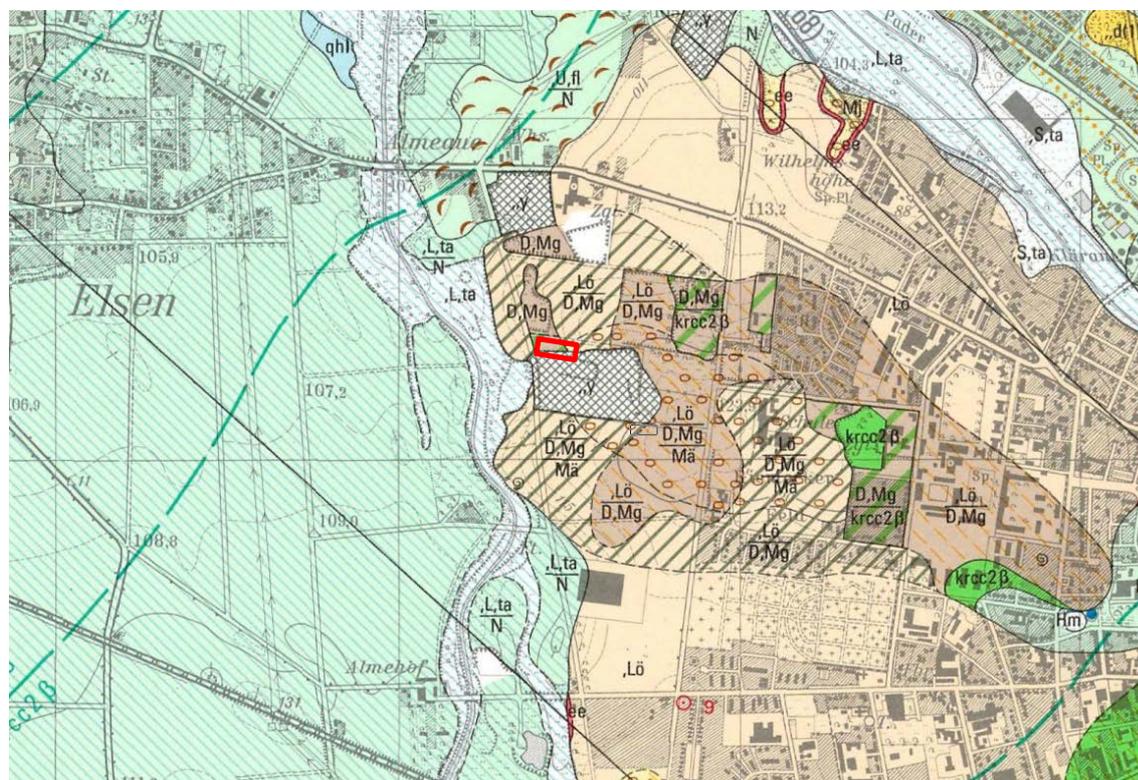


Abbildung 4: Geologische Karte 1:25.000 (NRW). Roter Kasten = ungefähre Lage der Parkplatzfläche, (D, Mg = Grundmoräne und Lö_D, Mg = Löss über Grundmoräne, Ma = anthropogene Auffüllung).

3. Durchgeführte Untersuchungen

Im Rahmen der Geländearbeiten wurden am 14.12.2021 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Erkundung des Untergrunds mit sechs Kleinrammbohrungen, Entnahme von Bodenmischproben und von Rückstellproben
- Ausbau der Bohrungen zu temporären Bodenluftmessstellen
- Messung der Bodenluft in den Bodenluftmessstellen auf organische Spurengase, Methan, Sauerstoff, Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff.

Die sechs Kleinrammbohrungen wurden innerhalb der geplanten Grundfläche des Parkhauses durchgeführt (Anlage 2). Die Auswahl der Bohransatzpunkte erfolgte im Vorfeld durch unser Büro und basiert auf der Auswertung von alten Plänen und Luftbildern. Drei Bohrungen wurden in dem Bereich der ehemaligen Schlammteiche (KRB1, KRB2, KRB3) und drei Bohrungen außerhalb der Schlammteiche (KRB4, KRB5, KRB6) abgeteuft.

Weitere Geländearbeiten erfolgten am 20.12.2021, da die Bohrungen KRB4 und KRB6 aufgrund einer gerätetechnischen Fehleinstellung des Bodenluftmessgerätes erneut abgeteuft werden mussten. Bei der jeweils zweiten Bohrung KRB4_2 und KRB6_2 erfolgte keine Bodenprobenahme.

Die Bohransatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig mittels GPS/GLONASS + GSM/GPRS inkl. Echtzeitkorrektur eingemessen und sind in folgender Tabelle 1 festgehalten.

Tabelle 1: UTM-Koordinaten der Bohrpunkte (ETRS89).

Bohrpunkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe [m ü. NHN]
KRB1	480396.66	5730470.46	116,44
KRB2	480417.92	5730467.66	116,98
KRB3	480440.67	5730463.71	117,54
KRB4	480367.12	5730477.94	115,21
KRB4_2	480367.042	5730476.088	115,20
KRB5	480393.13	5730458.19	116,77
KRB6	480453.84	5730450.15	118,43
KRB6_2	480451.21	5730451.55	118,18

Die Kleinrammbohrungen wurden mit einem motorbetriebenen Elektrohammer abgeteuft. Für die Erstellung der Schichtenverzeichnisse wurde das Bohrgut nach DIN 4022 angesprochen und im Hinblick auf mögliche Verunreinigungen organoleptisch (Verfärbungen, auffälliger Geruch) begutachtet.

Weiterhin wurden schichtenspezifisch und je Bohrmeter Rückstellproben aus den Bohrkernen entnommen. In Anlage 3 sind die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse dokumentiert.

Direkt im Anschluss an die Kleinrammbohrungen wurden die Bohrlöcher mit $\frac{3}{4}$ -Zoll-Metallrohren und Konus zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut. Der Ausbau ist in Anlage 3 vermerkt. Zur Atmosphäre hin wurden die Messstellen durch Verdichten des bindigen Bodens abgedichtet. Die Messstellen wurden nach Abschluss der Messungen wieder entfernt. Die Messung der Bodenluft erfolgte gemäß Richtlinie VDI 3865, Teil 1 [1].

In den temporären Messstellen wurde der Sauerstoff-, Kohlendioxid- und Methan-gehalt sowie der Gehalt an organischen Spurengasen mit einem Mehrgasmessgerät (Dräger X-am 7000) detektiert. Das Mehrgasmessgerät ist mit folgenden Sensoren ausgestattet:

- Sauerstoffmessung: elektrochemischer Sensor
- Kohlendioxidmessung: elektrochemischer Sensor
- Schwefelwasserstoff: elektrochemischer Sensor
- Methanmessung: elektrochemischer Sensor
- Organische Spurengase: Photoionisationsdetektor (PID)

Die Messprotokolle zur Bodenluftmessung sind in Anlage 4 dokumentiert.

Es wurden drei Bodenproben und eine Bodenluftprobe im Labor der Eurofins Umwelt West GmbH untersucht:

- Zwei Bodenproben wurde auf den Parameterumfang Wirkungspfad Boden-Grundwasser nach BBodSchV [4] im 2:1-Schüttelauflut untersucht.
- Eine Bodenprobe wurde hinsichtlich einer Entsorgung des Bodenaushubs auf den Parameterumfang LAGA TR Boden 2004 [2] zzgl. der fehlenden Parameter der DepV [3] untersucht.

Die Laborberichte befinden sich in Anlage 5 und die Einstufung der Ergebnisse befindet sich in Anlage 6.

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Boden

Die Bohrungen wiesen im obersten Horizont Oberboden bzw. unter der Pflasterfläche eine bis zu 75 cm mächtige Schottertragschicht auf. Daran schließt sich eine Auffüllung aus überwiegend natürlichem Bodenmaterial mit teilweise Fremdbeimengungen aus Bauschutt an. In dem überwiegenden Teil der vorliegenden Bohrungen wurden in den Auffüllungen keine organoleptischen Hinweise auf Verunreinigen (auffälliger Geruch, Verfärbungen des Untergrunds) vorgefunden. Vereinzelt wurden Schlacke, Plastikfolie oder Holzreste angetroffen. In den Bohrungen KRB4 und KRB4_2 wurde eine schwarze Auffüllungsschicht aus Hausmüll in einer Mächtigkeit von ca. 70 cm angetroffen. Zwischen ca. 3,30 und 4,55 m u. GOK befindet sich bis zur Bohrendteufe der verwitterte, anstehende Tonmergelstein.

Weitere Informationen zu den Bohrergebnissen sind in der folgenden Tabelle 2 und Anlage 3 aufgeführt.

Tabelle 2: *Untergrundaufbau entsprechend der Bohrergebnisse*

Unterkante [m u. GOK]	Untergrundaufbau
0,20 bis 0,75 m	<u>KRB1, KRB2, KRB3, KRB4:</u> Schottertragschicht aus Kies, kalkhaltig <u>KRB5, KRB6:</u> Oberboden
3,30 bis 4,55 m	Auffüllung aus Schluff oder Ton, sandig, teilweise Kies, steife bis weiche Konsistenz, teilweise geringe Fremdbestandteilbeimengungen wie Betonbruch, Ziegelbruch, teilweise Holzstücke, sehr selten Schlacke, selten schwarze reduzierte Bereiche in Mächtigkeiten <10 cm
2,60-3,30 m / 2,85-3,45 m	KRB4 und KRB4_2 schwarze Auffüllungsschicht, schwarz, nass, breiig, Fremdbestandteilbeimengungen aus Schlacke, Holzresten, Plastikfolie, bei KRB1 und KRB3 ebenfalls sehr geringmächtig (<10 cm vorhanden)
bis Endteufe	verwitterter Tonstein

In den Bohrungen KRB4 und KRB 4_2 sowie KRB6 und KRB6_2 waren Unterschiede lediglich in den Lagertiefen vorhanden.

4.1.1 Bodenprobe KRB4/4

Aus der Bohrung **KRB4** wurde die **Einzelbodenprobe KRB4/4** aus dem Tiefenabschnitt von 2,6-3,3 m u. GOK aufgrund der organoleptischen Auffälligkeiten (schwarze Farbe, Fremd Beimengungen) gesondert nach dem Parameterumfang für den **Wirkungspfad Boden-Grundwasser** untersucht.

Der Prüfwert für den Parameter **PCB₆** wurde dabei um das 7-fache und der Prüfwert für den Parameter **PAK₁₅** um das 6-fache überschritten.

4.1.2 Bodenmischprobe MP01

Aus den 6 Bohrungen **KRB1 - KRB6** wurde aus dem Bereich der Auffüllung unterhalb der Tragschicht eine Mischprobe erstellt. Die Erstellung einer Mischprobe war möglich, da das Auffüllungsmaterial in den 6 Bohrungen organoleptisch keine wesentlichen Unterschiede aufwies.

Die **Mischprobe MP01** wurde aus den folgenden Einzelproben erstellt:

KRB1/2, KRB1/3, KRB1/4, KRB1/5,
KRB2/2, KRB2/3, KRB2/4, KRB2/5,
KRB3/2, KRB3/3, KRB3/4, KRB3/5,
KRB4/2, KRB4/3,
KRB5/4, KRB5/5, KRB5/6,
KRB6/2, KRB6/3, KRB6/4, KRB6/5.

Der beprobte Tiefenbereich reichte von Oberkante zwischen 0,20 - 0,65 m und Unterkante zwischen 2,60 – 4,00 m u. GOK.

Die Bodenmischprobe MP01 wurde geteilt und zum einen auf den Parameterumfang für den **Wirkungspfad Boden-Grundwasser** und zum anderen auf den Parameterumfang der LAGA TR Boden und DepV hin untersucht.

Die Laborbefunde für die Probe MP01 liegen unter den Prüfwerten für den **Wirkungspfad Boden-Grundwasser**.

Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse von **MP01** mit den Zuordnungswerten der **LAGA TR Boden** ergab eine Einstufung in Kategorie **Z 2** (Zuordnungskriterium: EOX).

Der Vergleich mit den Zuordnungswerten nach **DepV** ergibt eine Einstufung als **DK III-Abfall** (Zuordnungskriterium: Antimon).



4.2 Bodenluft

In folgender Tabelle 3 sind die Bodenluftmesswerte nach Ende der in-situ Messungen im Überblick dargestellt. Das Messprotokoll befindet sich in Anlage 4.

Tabelle 3: Bodenluftmesswerte nach Ende der in-situ-Messungen mit Mehrgasmessgerät (n.n. = nicht nachweisbar).

Messtelle	Organische Spurengase [ppm]	Methan [Vol.-%]	Sauerstoff [Vol.-%]	Schwefelwasserstoff [Vol.-%]	Kohlenstoffdioxid [Vol.-%]
KRB1	n.n.	0,02	19,2	n.n.	0,7
KRB2	n.n.	0,075	18,9	n.n.	0,6
KRB3*	n.n.	0,053	16,3	n.n.	1,5
KRB4	n.n.	>4,4***	15,6	n.n.	>5
KRB4_2**	n.n.	16,2	17,7	n.n.	1,1
KRB5	n.n.	4,0	18,1	n.n.	3,2
KRB6	n.n.	0,8	15,8	n.n.	2,7
KRB6_2	n.n.	n.n.	18,3	n.n.	1,9

* Messwerte der zweiten Messung

** maximaler Methangehalt von 26,5 Vol.-% während der gesamten Messdauer

*** aufgrund einer falschen Geräteeinstellung lag die Obergrenze des Messwertes bei 4,4 Vol.-%

In der temporären Bodenluftmessstelle **KRB4** erfolgte eine **Bodenluftanreicherung** auf **Aktivkohle**. Die Probe wurde im Labor auf die leichtflüchtigen Substanzen **BTEX + TMB** und **LHKW** hin untersucht. Während der Bodenluftanreicherung lag der maximale Methangehalt bei 0,27 Vol.-%.

5. Auswertung und Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

5.1 Darstellung und Begründung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe

Ziel der hier durchgeführten Orientierenden Untersuchung ist die Überprüfung, ob im Bereich der zu untersuchenden Fläche der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt ist oder ein hinreichender Verdacht im Sinne von § 9 BBodSchG [2] besteht.

Entsprechend den Regelungen im Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998 und der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [3] vom 12. Juli 1999 [3] hat der Gesetz- bzw. Verordnungsgeber vorgegeben, dass bei der Prüfung von Gefahren, die von Belastungen ausgehen (können), eine Betrachtung der unterschiedlichen „Wirkungspfade“ zu erfolgen hat. Dabei ist unter „Wirkungspfad“ entsprechend der Begriffsbestimmung in § 2 Pkt. 8 BBodSchV der „Weg eines Schadstoffs von der Schadstoffquelle zu dem Ort einer möglichen Wirkung auf ein Schutzgut“ zu verstehen.

Nach § 4 BBodSchV sind die Ergebnisse einer Orientierenden Untersuchung anhand von Prüfwerten unter Beachtung der Gegebenheiten des Einzelfalls zu bewerten. In § 8 BBodSchG sind Prüfwerte wie folgt definiert: „Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen ist“.

Schutzgut Grundwasser:

Nach den Vorgaben des Gesetzes zum Schutz des Bodens (BBodSchG) vom 17.03.1998 und der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 ist das Sickerwasser nach dem Bodenschutzrecht und das Grundwasser nach dem Wasserrecht zu beurteilen.

Nach § 4 Abs. 3 der BBodSchV ist zur Bewertung von Gefahren für das Grundwasser, die durch Bodenbelastungen in der ungesättigten Zone hervorgerufen werden könnten, eine "Sickerwasserprognose" durchzuführen. Diese umfasst nach der Definition in § 2 Nr. 5 BBodSchV Stoffeinträge aus der ungesättigten Zone, die mit dem Sickerwasser erfolgen. Maßgeblicher Ort der Beurteilung für den Grundwasserpfad ist nach § 4 Abs. 3 BBodSchV der Übergangsbereich von der ungesättigten in die gesättigte Zone. Mit der Sickerwasserprognose soll der derzeitige und zukünftige Stoffeintrag in das Grundwasser hinsichtlich Konzentrationen und Frachten abgeschätzt werden können.

Entsprechend der Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung „Boden-Grundwasser“ [6] ist zur Erfassung aller (möglichen) Einträge von Schadstoffen in das Grundwasser eine „Eintragsprognose“ durchzuführen. Einen Überblick zu den dabei zu betrachtenden Eintragspfaden gibt die folgende Tabelle.

Tabelle 4: Umfang einer Eintragsprognose nach [6].

Merkmale	Eintragsprognose		
	Sickerwasserprognose nach § 2 BBodSchV	Stoffeintrag nicht über das Sickerwasser	
Lage der Schadstoffquelle	in der ungesättigten Zone	in der ungesättigten Zone	in der gesättigten Zone
Stoffeintrag in das Grundwasser erfolgt	nur mit dem Sickerwasser	gravitativ (z. B. Absinken von Phasen und schweren Gasen) oder diffusiv (Ausbreitung von Gasen)	nur mit dem Grundwasser
Beurteilung bezogen auf	Ort der Beurteilung nach BBodSchV	Ort der Beurteilung nach BBodSchV	Kontaktgrundwasser

§ 2 Punkt 5 der BBodSchV definiert die Sickerwasserprognose als Abschätzung der von einer schädlichen Bodenveränderung ausgehenden oder in überschaubarer Zukunft (Prognosezeitraum) zu erwartenden Schadstoffeinträge über das Sickerwasser in das Grundwasser.

In [5] wird zur Ableitung der dortigen Grenzwerte ein Prognosezeitraum von 200 Jahren zu Grunde gelegt. Dementsprechend wird dieser Zeitraum hier als „überschaubare Zukunft“ angesehen und die Ergebnisse dementsprechend beurteilt.

Gemäß BBodSchV gilt der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung, hier bezogen auf den Wirkungspfad Boden - Grundwasser, als ausgeräumt, wenn der Gehalt eines Schadstoffes aktuell und in überschaubarer Zukunft am „Ort der Beurteilung“ unterhalb des jeweiligen Prüfwertes liegt.

Schutzgut Mensch (Wirkungspfad Boden – Mensch):

Zur Beurteilung einer Gefährdung des Schutzgutes Mensch über den Wirkungspfad Boden - Mensch werden die Prüfwerte der BBodSchV herangezogen.

Nach § 8 Abs. 1 Nr. 1 BBodSchG sind Prüfwerte Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. Nach BBodSchG markieren die Prüfwerte eine „Gefahrenschwelle im ungünstigen Fall“. Die Unterschreitung der Prüfwerte wird dem Anspruch des Baugesetzbuches nach gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen am ehesten gerecht [4]. Die Unterschreitung der Prüfwerte schließt bei repräsentativer Beprobung der Fläche eine Gefahr im Sinne des Bodenschutzrechts aus.

5.2 Wirkungspfadbezogene Bewertung der Ergebnisse

5.2.1 Gefährdungsabschätzung Schutzgut Grundwasser

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurde in den Kleinrammbohrungen kein Grundwasser angetroffen. KRB1 und KRB5 waren lediglich feucht, in den übrigen Bohrungen wurden nur zwischen ca. 2,5 - 3,5 m u. GOK sehr feuchte Bereiche angetroffen.

Bei den Untersuchungen der BBU [G 1] wurde ebenfalls kein Grundwasser angetroffen. In zwei von vier Baggerschürfen auf dem Parkplatz wurde in einer Tiefe von 2,2 m bzw. 1,5 m „Schichtenwasser“ angetroffen.

Aufgrund der natürlich oder künstlich abgelagerten bindigen Substrate im Untergrund ist am Standort mit Stauwasserbildung zu rechnen. Das Stauwasser entwickelt sich auf dem Gelände aufgrund der teilweise nur geringfügig wechselnden Anteile an nicht-bindigen Materialien in unterschiedlichen Tiefen und Mächtigkeiten. Es kann daher nicht von Grundwasser, dass die Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt (gemäß DIN 4049), gesprochen werden.

An der Basis der abgeteuften Bohrungen steht der verwitterte Tonstein an.

Um eine Aussage darüber zu treffen, ob von dem aufgefüllten Material durch Mobilisierung bzw. Auswaschung von Schadstoffen eine Gefährdung für u. U. tiefer liegendes Grundwasser oder lateral in Richtung eines Grundwasserleiters ablaufendes „Schichtenwasser“ ausgeht, wurden zwei Proben auf die Prüfwerte nach BBodSchV im 2:1-Eluat untersucht.

Von dem Material MP01 geht keine Gefährdung für das Grundwasser aus, da in der Probe die Prüfwerte für den **Wirkungspfad Boden-Grundwasser** eingehalten werden.

Für die schwarze Auffüllungsschicht in der Bohrung KRB4 werden die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser dagegen überschritten. Nach der vorliegenden Untersuchung und [G 1] neigt der Standort aufgrund der geologischen Verhältnisse aufgrund der bindigen Substrate zur Stauwasserbildung („Schichtenwasserbildung“ nach [G 1]). Grundwasser wurde nicht angetroffen.

Im Jahr 2020 wurden zuletzt die typischen Sickerwasserindikatoren aus Hausmülldeponien (Schwermetalle, PAK und leicht flüchtige Stoffe) im Deponiesickerwasser, also aus dem Hauptbereich der Deponie, ermittelt [G 2]. Dabei lagen die Befunde in den Proben aus den Grundwassermessstellen im unauffälligen Bereich. Eine vertikale Versickerung belasteten Wassers in den Tonstein scheint eher unwahrscheinlich. Zudem ist die Fläche teilversiegelt, sodass aktuell nur mit geringen Sickerwassermengen zu rechnen ist.

Sehr wahrscheinlich befinden sich heute noch unterhalb der Parkplatzfläche Dränagestränge, die in die Ringdränage in der Ahornallee entwässern und so einem Wassereinstau innerhalb der ehemaligen Schlammteiche entgegenwirken. Laut nachfolgender Planeintragung liegen die Dränagen auf einer Tiefe von ca. 3,5 m unter heutigem Gelände und somit in etwa auf dem Niveau der Schlammteichsohlen.

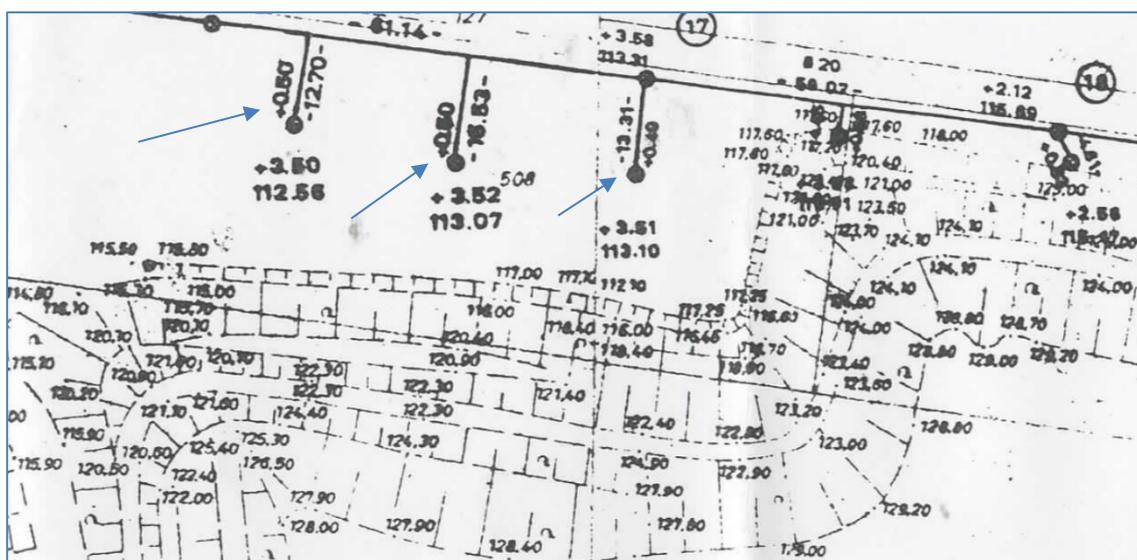


Abbildung 5: Lageplanausschnitt von 1985 (Quelle: Stadt PB)

Es kann davon ausgegangen werden, dass der ausgewiesene Bereich der ehemaligen Schlammabsetzbecken weitgehend keine altlastenrelevanten Belastungen aufweist. Allerdings ist mit heterogen und nestartig vorkommenden belasteten schwarzen Auffüllungsschichten wie in KRB4, KRB4_2 und KRB6 zu rechnen, deren räumliche Ausdehnung aktuell unbekannt ist. Da die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser in der Probe KRB4/4 überschritten werden, ist zu empfehlen, das auffällige Material unter fachgutachterlicher Begleitung auskoffern zu lassen, gesondert zu lagern und anschließend bzgl. des Entsorgungsweges deklarieren zu lassen.

Eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser ist aus gutachterlicher Sicht aktuell nicht zu besorgen, da keinerlei Anhaltspunkte für eine konkrete Gefährdung vorliegen. Voraussetzung hierfür ist, dass die Dränagen in den ehemaligen Schlammbecken funktionsfähig bleiben oder aber entsprechende neue Entwässerungsmaßnahmen (z. B. Fangdränagen am Böschungsfuß der Hochdeponie o. ä.) bei der Überbauung der Parkplatzfläche vorgesehen werden.

5.2.2 Gefährdungsabschätzung Schutzgut Mensch

5.2.2.1 Wirkungspfad Boden-Mensch

Zur Gefährdung für den Wirkungspfad Boden-Mensch wurden keine Prüfwertuntersuchungen durchgeführt, da aktuell ein Direktkontakt durch die Versiegelung als Parkplatz ausgeschlossen werden kann und im Rahmen des geplanten Bauvorhabens der Aushub mittels Bagger erfolgen wird und somit ebenfalls kein Direktkontakt Boden-Mensch erfolgen wird.

Eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch über den Wirkungspfad Boden-Mensch ist aus gutachterlicher Sicht somit nicht erkennbar.

5.2.2.2 Wirkungspfad Boden-Bodenluft-Mensch

Im Messprotokoll zur Bodenluft ist zu sehen, dass in den Messstellen zu Beginn der Messungen die O₂-Gehalte und CO₂-Gehalte erhöht sind, was durch die restliche Außenluft im Bohrloch nach Bohrende begründet ist. Im weiteren Verlauf der Messung steigen die CO₂- und fallen die O₂-Gehalte. Durch die verminderte Diffusion durch den Bodenkörper in die Atmosphäre und aufgrund des mikrobiellen Abbaus steigt CO₂ an und liegt üblicherweise deutlich über den Außenluftwerten. Die O₂-Gehalte liegen dementsprechend unter den Außenluftwerten. Dies ist auch ein Hinweis für die Dichtigkeit der Messstellen. Die gemessenen Werte spiegeln diese Sachverhalte wider. Die CO₂-Gehalte >5 Vol.-% in KRB4 weisen auf einen erhöhten mikrobiellen Abbau hin, der aus dem erhöhten Anteil an organischen Bestandteilen der Auffüllung resultiert.

Schwefelwasserstoff war in keiner der Messstellen nachweisbar. In der PID-Messung, mittels der organische Spurengase bzw. leichtflüchtige Substanzen detektiert werden können, wurden keine Werte oberhalb der Nachweisgrenze gemessen. Da die Messwerte der PID-Messungen durch einen Methangehalt ab 4 Vol.-% überlagert werden, wurde für KRB4 eine Bodenluftanreicherung durchgeführt und im Labor analysiert. In der auf Aktivkohle angereicherten Bodenluft wurde Tetrachlorethen von 0,017 mg/m³ gemessen. Dieser Wert liegt geringfügig über der Bestimmungsgrenze von 0,014 mg/m³ in der Analytik. Für alle anderen Parameter lagen die Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze. Daher liegen keine Belastungen durch leichtflüchtige Substanzen in der Messstelle vor.

In allen Messstellen, außer KRB6_2, wurde Methangas nachgewiesen. Die gemessenen Werte sind als sehr gering einzustufen. Lediglich im Bereich von KRB4 und KRB4_2 wurden erhöhte Methangehalte mit Maximalwerten von 26,5 Vol.-% festgestellt.

Messungen von Methan und stark erhöhte Kohlenstoffdioxidgehalte in Folge anaeroben Abbaus organischer Substanz sowie Schwefelwasserstoff stellen die Hauptkomponenten von Deponiegas dar [5]. Laut Information seitens der Stadt Paderborn befindet sich die Deponie in der späten stabilen Methanphase.

Folglich ist mit einer Methanproduktion auf geringem Niveau im Hauptbereich der Deponie zu rechnen. Da sich das untersuchte Gebiet nicht mehr im Ablagerungsbereich befindet, ist eine Gasmigration aus der Deponie in den untersuchten Bereich als sehr unwahrscheinlich anzunehmen. Der gas- und dampfförmige Stofftransport wird insbesondere durch die Durchlässigkeit des Bodens bestimmt. Analog zur hydraulischen Durchlässigkeit hängt die Gas-Permeabilität hauptsächlich von Korngrößenverteilung, Lagerungsart, Porengröße und -form, Gefügestruktur und als größter Einflussfaktor dem Wassergehalt ab [5]. Zu anderen Jahreszeiten können andere Messwerte auftreten.

Insgesamt ergeben die Bodenluftmesswerte keine Hinweise auf Deponiegas. Die erhöhten Methangehalte in KRB4_2 sind zusammen mit dem hohen CO₂-Gehalt und der hohen Wassersättigung auf anaerobe Zersetzungsprozesse des organischen Materials in der Auffüllungsschicht zurückzuführen. Bei einer Auskofferung des Materials kann eine Verdünnung des Methans von $\gg 1.000$ angenommen werden, sodass nicht von einer Gefährdung hinsichtlich des Wirkungspfades Bodenluft-Mensch während der Baumaßnahme auszugehen ist.

5.3 Bodenuntersuchung LAGA TR Boden und DepV

Die Substrate im Untergrund entsprechen ungefähr den Angaben der geologischen Karte. In [G 1] wurden für das Gründungsgutachten Auffüllungen bis in ca. 2,5 m unter Ansatzstelle vorgefunden. Darunter befanden sich hauptsächlich weiche bis steife, teilw. halbfeste Ton- bzw. Schluffböden. Der Kalkmergel / Tonstein wurde in unterschiedlichen Tiefen von ca. 2,50 bis 4,00 m u. GOK angetroffen. Die Angaben entsprechen den Erkenntnissen aus dieser Untersuchung.

Für die Bohrungen KRB1 - KRB3, die in dem angenommenen Bereich der ehemaligen Schlammteiche abgeteuft wurden, wäre ein Untergrundaufbau mit organoleptisch auffälligerem Material zu erwarten gewesen. Das Material kann nach LAGA TR Boden als **Z 2** verwertet werden. Eine Beseitigung des Materials kann nach DepV als **DK III-Abfall** erfolgen.

Zur Einstufung als DK III-Abfall ist anzumerken, dass im Rahmen des Bauvorhabens der auffällige Boden im Bereich der Bohrung KRB4 separiert werden sollte, um diese Charge dann getrennt hinsichtlich des Entsorgungsweges zu deklarieren. Für den zuordnungsrelevanten Parameter Antimon ist nach Fußnote 16 eine Überschreitung zulässig, sofern der c_0 -Wert der Perkolationsprüfung für Antimon den Wert nach Nummer 3.18b des Anhang 3 Tab. 2 der DepV nicht überschreitet. Diese Zusatzuntersuchung auf Antimon sollte dann gleich mit beauftragt werden, sodass eine gute Wahrscheinlichkeit besteht, eine bessere Einstufung hinsichtlich der Deponieklasse zu erzielen. Weiterhin wird der TOC-Grenzwert für die DK II-Einstufung überschritten. Inwiefern der erhöhte TOC auf die biologische Abbaubarkeit des Materials zurückgeführt werden kann, die für die Ablagerung relevant ist, kann durch Bestimmung der Atmungsaktivität (AT4) und des

Brennwerts ermittelt werden. Alternativ kann der elementare Kohlenstoff (ROC) und der TOC 400 bestimmt werden. Auch hierbei ist durch die Zusatzuntersuchungen häufig eine niedrigere Deponieklasseneinstufung möglich.

6. Zusammenfassung

Auf der Parkplatzfläche des Ahornsportparks in Paderborn ist der Neubau eines Parkhauses geplant. Am Standort des Bauvorhabens befinden sich im Untergrund die ehemaligen Schlammabsetzbecken der direkt angrenzenden mit Hausmüll verfüllten Hochdeponie „Alme-Aue“.

Im Zuge der Orientierenden Untersuchung nach BBodSchV sollte geklärt werden, ob eine Gefährdung für die Wirkungspfade Boden-Grundwasser und Boden-Mensch vorliegt.

Für die Bauarbeiten war zu klären, ob eine Gefährdung bezüglich Deponiegasemissionen über den Wirkungspfad Boden-Bodenluft-Mensch entstehen kann. Weiterhin sollte orientierend untersucht werden, welcher Entsorgungsweg für das Auffüllungsmaterial der ehemaligen Schlammabsetzbecken voraussichtlich zu wählen ist.

Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt:

- 8 Kleinrammbohrungen à 3,50 bis 4,90 m in und außerhalb der Schlammabsetzbecken
- Ausbau der 8 Bohrungen zu temporären Bodenluftmessstellen
- Messung der Bodenluft in den Bodenluftmessstellen auf organische Spurengase, Methan, Sauerstoff, Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff.
- 1 Bodenluftanreicherung und Analytik auf leichtflüchtige Substanzen (BTEX / LHKW)
- Analytik von 2 Bodenproben auf den Parameterumfang Boden-Grundwasser nach BBodSchV
- Laboranalytik von 1 Bodenmischprobe auf den Parameterumfang nach LAGA TR Boden und DepV hinsichtlich Entsorgung

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

In den Kleinrammbohrungen wurde unterhalb der Tragschicht / Oberboden eine Auffüllung aus überwiegend natürlichem Bodenmaterial aus Schluff oder Ton angetroffen. Fremd Beimengungen waren in kleinen Mengen vorhanden. In wenigen Bohrungen wurden Lagen aus schwarzen Hausmüllauffüllungen angetroffen.



Der Bereich der ehemaligen Schlammabsetzbecken weist weitgehend keine altlastenrelevante Belastung auf. Das Material kann nach LAGA TR Boden als Abfall der Kategorie Z 2 verwertet bzw. nach Deponieverordnung als DK III-Abfall beseitigt werden. Durch Zusatzuntersuchungen für Antimon und TOC sind hierbei wahrscheinlich bessere Einstufungen bei der endgültigen Deklaration nach erfolgter Bodenauskoffnung wahrscheinlich.

Die Laboruntersuchung der Mischprobe MP01 ergab durchweg eine Unterschreitung der Prüfwerte Boden-Grundwasser, sodass eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser ausgehend von dem über die Mischprobe MP01 charakterisierten aufgefüllten Material nicht besteht.

Nichtsdestotrotz ist im Untergrund des Parkplatzes mit heterogen verteilten, nestartigen schwarzen Auffüllungen zu rechnen, die aufgrund von Prüfwertüberschreitungen (Probe KRB4/4) eine potentielle Belastung für das Grundwasser darstellen können. **Eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser ist aus gutachterlicher Sicht aktuell nicht zu besorgen, da keinerlei Anhaltspunkte für eine konkrete Gefährdung vorliegen.** Voraussetzung hierfür ist, dass die Dränagen in den ehemaligen Schlammbecken funktionsfähig bleiben oder aber entsprechende neue Entwässerungsmaßnahmen (z. B. Fangdränagen am Böschungsfuß der Hochdeponie o. ä.) bei der Überbauung der Parkplatzfläche vorgesehen werden.

Das schwarze Auffüllungsmaterial sollte jedoch beim Bodenaushub getrennt gelagert und entsorgt werden. Eine Gefährdung durch das Material über den Wirkungspfad Boden-Mensch während den Auskoffnungsarbeiten besteht nicht, da ein Direktkontakt ausgeschlossen werden kann.

Bei den Bodenluftmessungen in den Bohrlöchern wurden geringe Mengen Methan gemessen. In einer Bohrung wurden erhöhte Methangehalte von 26,5 Vol.-% nachgewiesen, die auf die organischen Bestandteile der Auffüllung zurückgeführt werden können. In der angereicherten Bodenluftprobe wurden keine bis äußerst geringe Mengen an leichtflüchtigen Substanzen (Tetrachlorethen) festgestellt. Im Hinblick auf den Aufenthalt im Bereich der geplanten offenen Baugrube ist eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Bodenluft-Mensch u. E. nicht anzunehmen, da das Deponiegas bzw. das Methangas in der Bodenluft beim Austreten in die Baugrube unmittelbar sehr stark verdünnt wird.

Detmold, den 15. Februar 2022

Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH

i. A.

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

Raphael Barth
(M. Sc. Agrarwissenschaften)

7. Literaturverzeichnis

- [1] VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (2005): VDI-Richtlinie 3865, Blatt 1- Messen organischer Bodenverunreinigungen. Messplanung für die Untersuchung der Bodenluft auf leichtflüchtige organische Verbindungen. Düsseldorf (letzter Abruf: 06.03.2020).
- [2] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen. Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden). Mainz.
- [3] 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).
- [4] 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.
- [5] HESSISCHE LANDESANSTALT FÜR UMWELT (2014): Untersuchung von altlastenverdächtigen Flächen und Schadensfällen. aus dem Altlastenbereich. Handbuch Altlasten. Wiesbaden.

8. Verwendete Gutachten

- [G 1] BBU DR. SCHUBERT GMBH & CO. KG (2021): Ingenieurgeologisches Gutachten - Paderborn, Ahornallee 20 - Ahorn - Sportpark - Neubau einer Baseballhalle und einem Parkdeck.
- [G 2] OWL UMWELTANALYTIK GMBH (2020): Grund- und Sickerwasser ehemalige Deponie Alme Aue - Untersuchungsbefund.

9. Anlagen

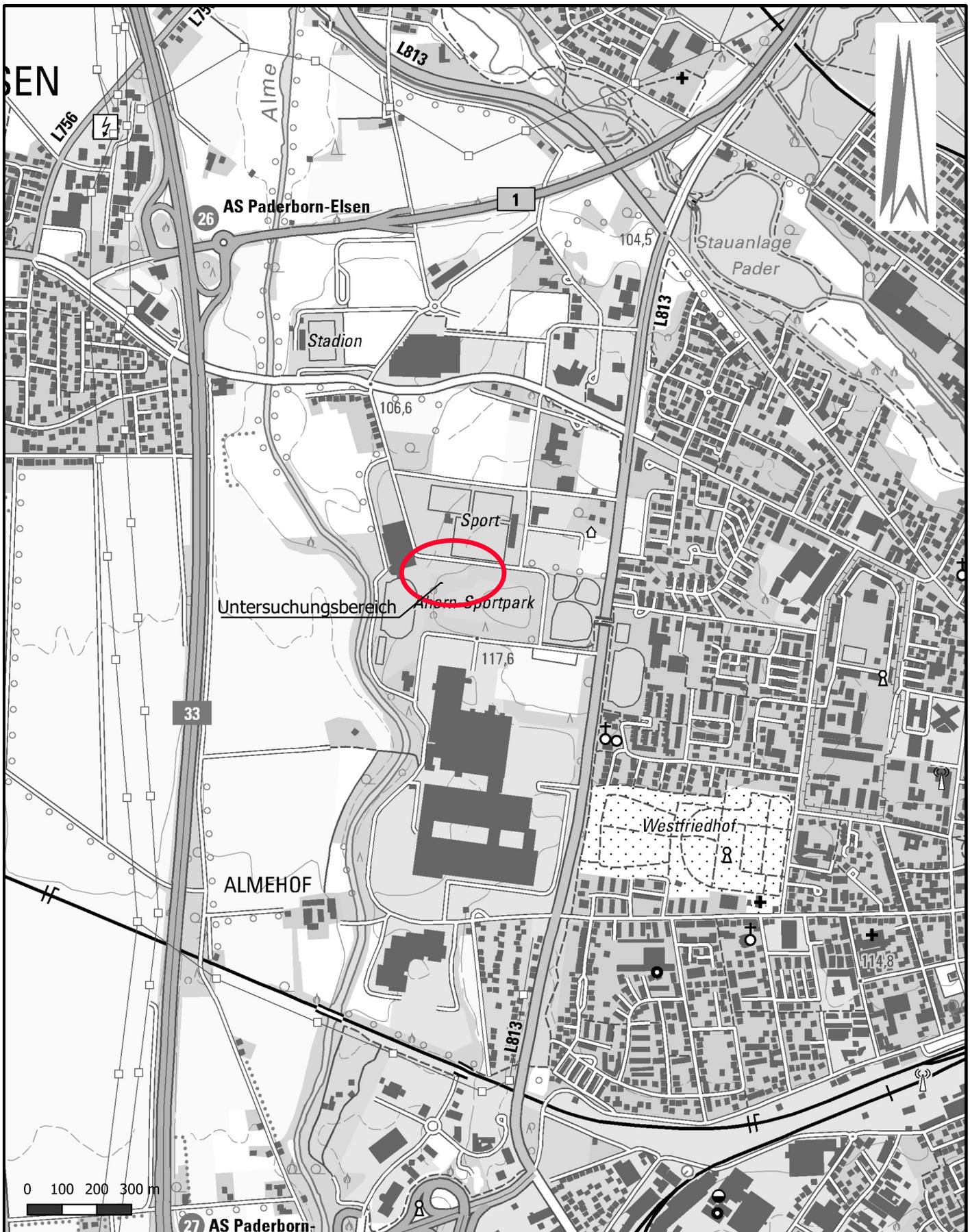
- Anlage 1 Übersichtsplan
- Anlage 2 Lagepläne
- Anlage 3 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
- Anlage 4 Messprotokolle Bodenluft
- Anlage 5 Laborberichte
- Anlage 6 Einstufung der Bodenproben

Projektnummer: 21-La-176

**Orientierende Untersuchung:
Parkplatz am
Ahornsportpark in Paderborn**

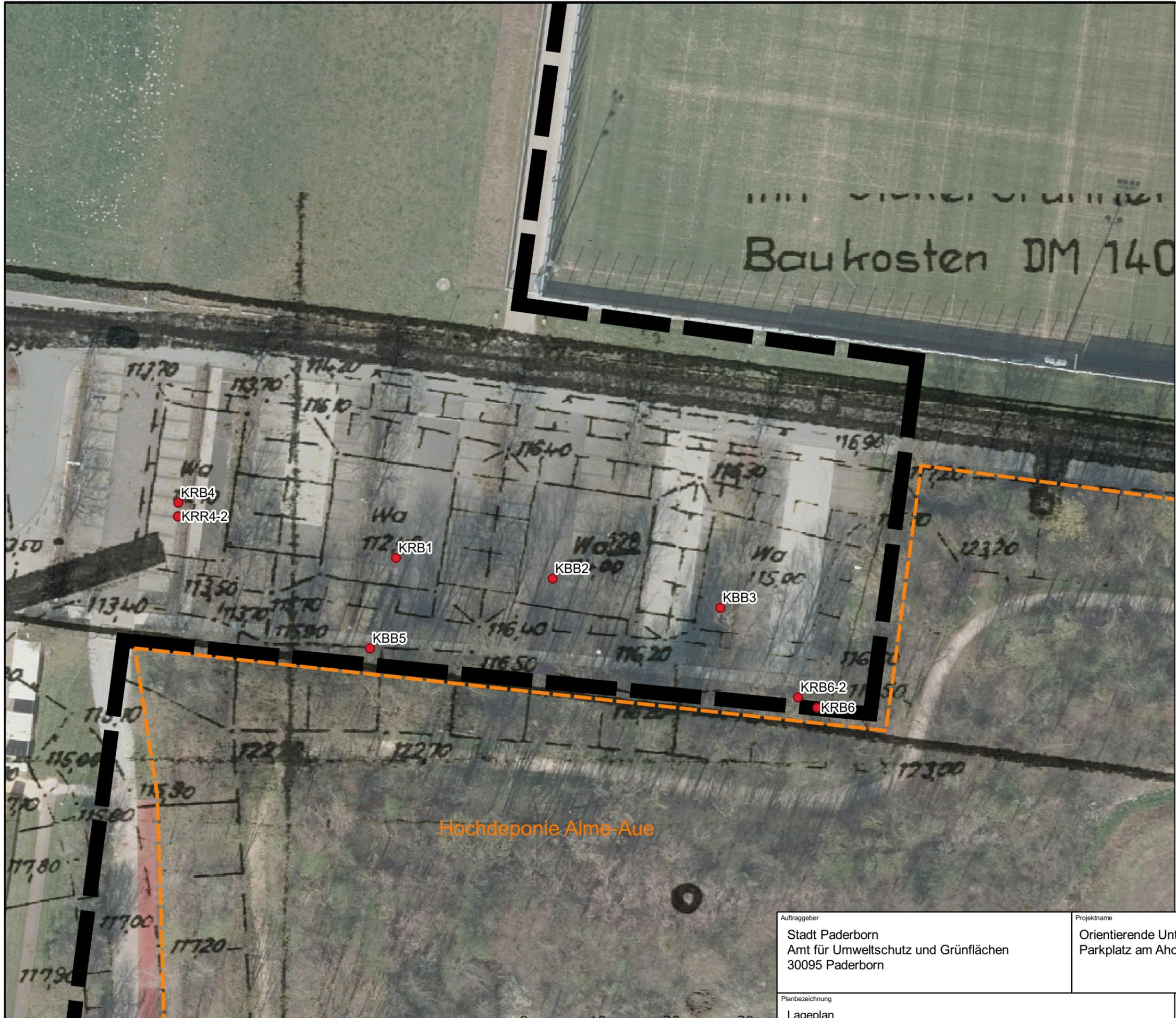
Anlagen

Detmold, im Februar 2022



Kartenhintergrund: Land NRW (2021) - Datenlizenz Deutschland - dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0), Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW (2021) ; https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk, abgerufen: 22.12.2021

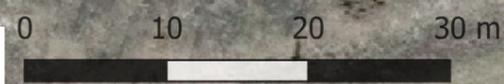
Auftraggeber Stadt Paderborn Amt für Umweltschutz und Grünflächen 30095 Paderborn		Projektname Orientierende Untersuchung: Parkplatz am Ahornsportpark in Paderborn		Projekt-Nr. 21-La-176
				Anlage 1
Planbezeichnung Übersichtsplan		Maßstab 1:15 000	Bearbeiter La	 Dr. Kerth + Lampe
Gez./Änderungsdatum/ Dateiname: N:\ArcView_Projekte\21-XX-000\21-La-176 OU Paderborn Ahornsportpark 21-La-176 OU Paderborn Ahornsportpark.ggz		Erstelldatum Dezember 2021	Geprüft gez. A. Lampe	



- Legende**
- Kleinrammbohrungen
 - Bebauungsplan Grenze

Auftraggeber Stadt Paderborn Amt für Umweltschutz und Grünflächen 30095 Paderborn	Projektname Orientierende Untersuchung: Parkplatz am Ahornsportpark Paderborn		Projekt-Nr. 21-La-176
			Anlage 2.1
Planbezeichnung Lageplan	Maßstab 1:500	Bearbeiter La	 Dr. Kerth + Lampe
Gez./Änderungsdatum/ Dateiname: N:\ArcView_\Projekte\21-XX-000\21-La-176 OU Paderborn Ahornsportpark 21-La-176 OU Paderborn Ahornsportpark.ggz	Erstelldatum Dezember 2021	Geprüft gez. A. Lampe	

Kartenhintergrund: Land NRW (2022) - Datenlizenz Deutschland - dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0), Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW (2022) ; https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk, abgerufen: 11.02.2022
 Stadt Paderborn: Lageplan Schlammtiche 1985





Legende

- Kleinrammbohrungen
- Bebauungsplan Grenze

Auftraggeber Stadt Paderborn Amt für Umweltschutz und Grünflächen 30095 Paderborn		Projektname Orientierende Untersuchung: Parkplatz am Ahornsportpark Paderborn		Projekt-Nr. 21-La-176
				Anlage 2.2
Planbezeichnung Lageplan		Maßstab 1:500	Bearbeiter La	
Gez./Änderungsdatum/ Dateiname: N:\ArcView\Projekte\21-XX-000\21-La-176 OU Paderborn Ahornsportpark 21-La-176 OU Paderborn Ahornsportpark.ggz		Erstellungsdatum Dezember 2021	Geprüft gez. A. Lampe	



Kartenhintergrund: Land NRW (2022) - Datenlizenz Deutschland - dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0), Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW (2022) ; https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk, abgerufen: 11.02.2022



Projektnummer: 21-La-176

Anlage 3

Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile

Detmold, im Februar 2022

Boden- und Felsarten

	Auffüllung, A		Grobkies, gG, grobkiesig, gg
	Mittalkies, mG, mittelkiesig, mg		Feinkies, fG, feinkiesig, fg
	Kies, G, kiesig, g		Grobsand, gS, grobsandig, gs
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Sand, S, sandig, s
	Schluff, U, schluffig, u		Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich f - fein
m - mittel
g - grob

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

Bodengruppen nach DIN 18196

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

Proben

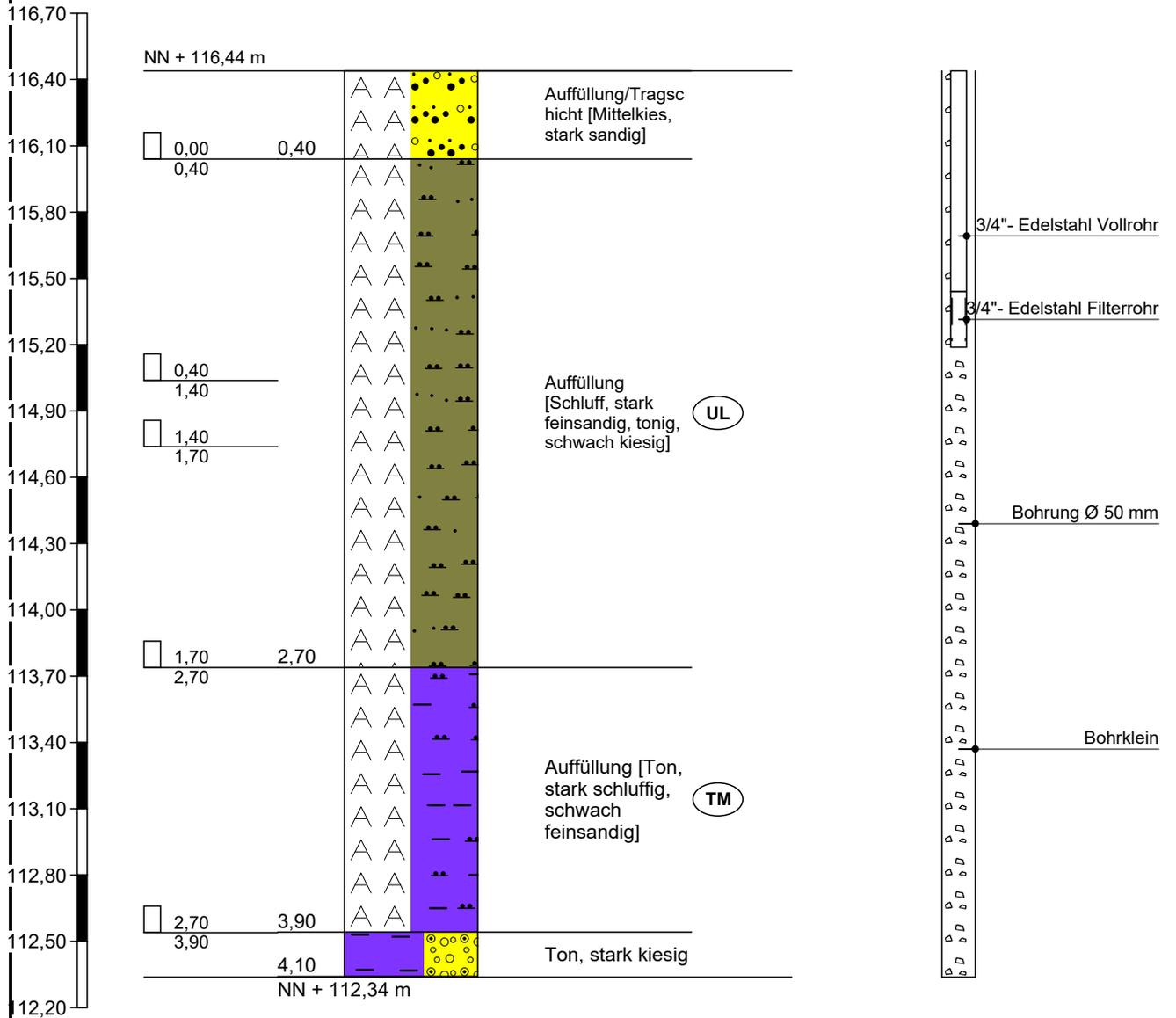
A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

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

KRB1

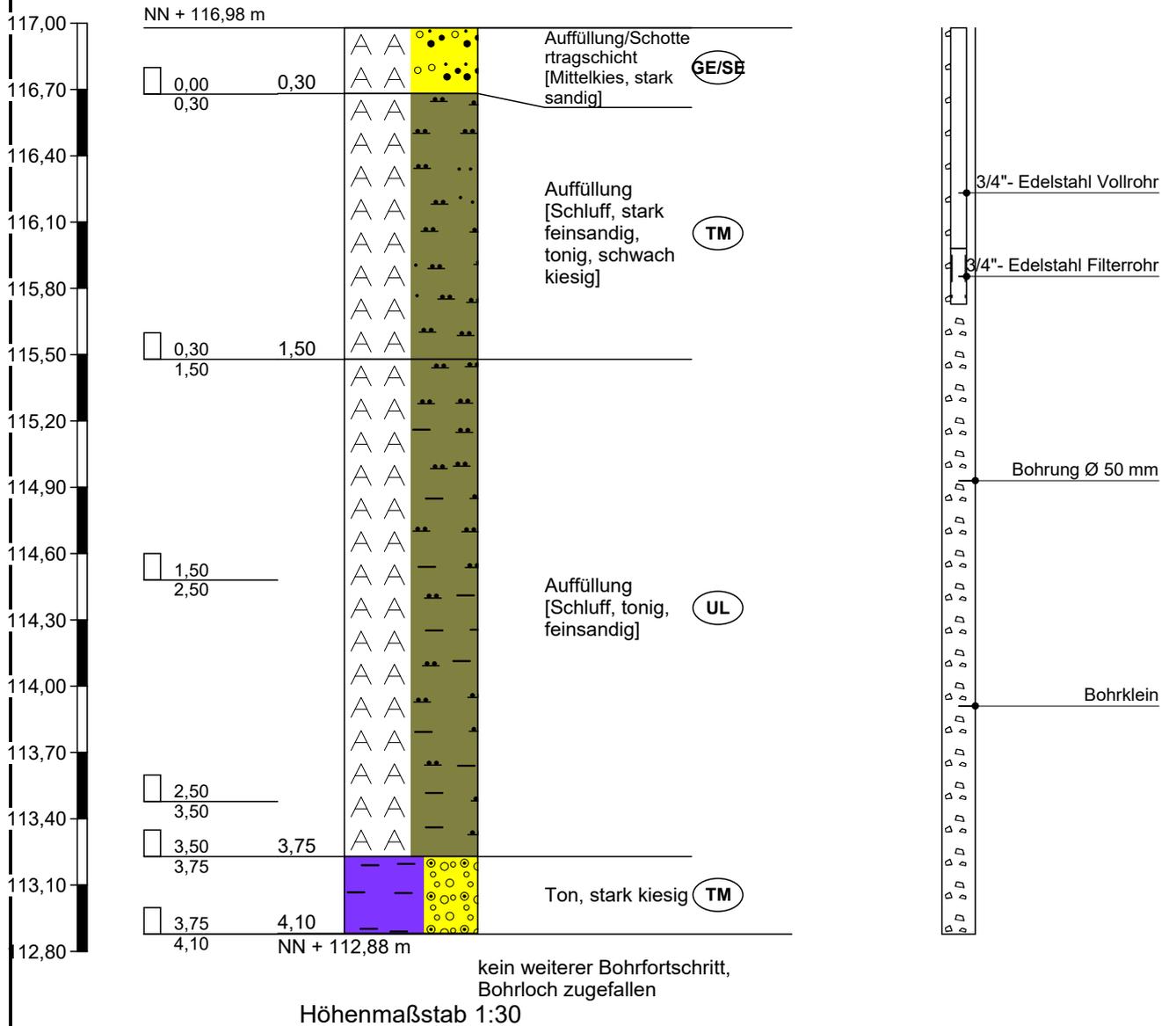


Höhenmaßstab 1:30

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 21-La-176		
		Bauvorhaben: OU Hochdeponie Alme-Aue in Pb					Datum: 14.12.2021	
Bohrung Nr KRB1 /Blatt 1								
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				
0,40	a) Auffüllung/Tragschicht [Mittelkies, stark sandig]				erdfeucht	C		0,40
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) ++				
2,70	a) Auffüllung [Schluff, stark feinsandig, tonig, schwach kiesig]				erdfeucht bis feucht	C C C		1,40 1,70 2,70
	b) Betonbruch, Glasbruch (beide < 10 %) Ziegelbruch, sandige Lage bei 0,8 m							
	c) weich	d)	e) grau, beige					
	f) Auffüllung	g)	h) UL	i) +				
3,90	a) Auffüllung [Ton, stark schluffig, schwach feinsandig]				erdfeucht	C		3,90
	b) bei 3,9 m schwarze Schicht							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, grau					
	f) Auffüllung aus Lösslehm	g)	h) TM	i) ++				
4,10	a) Ton, stark kiesig				erdfeucht			
	b)							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f)	g) Tonstein, Schuffstein	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

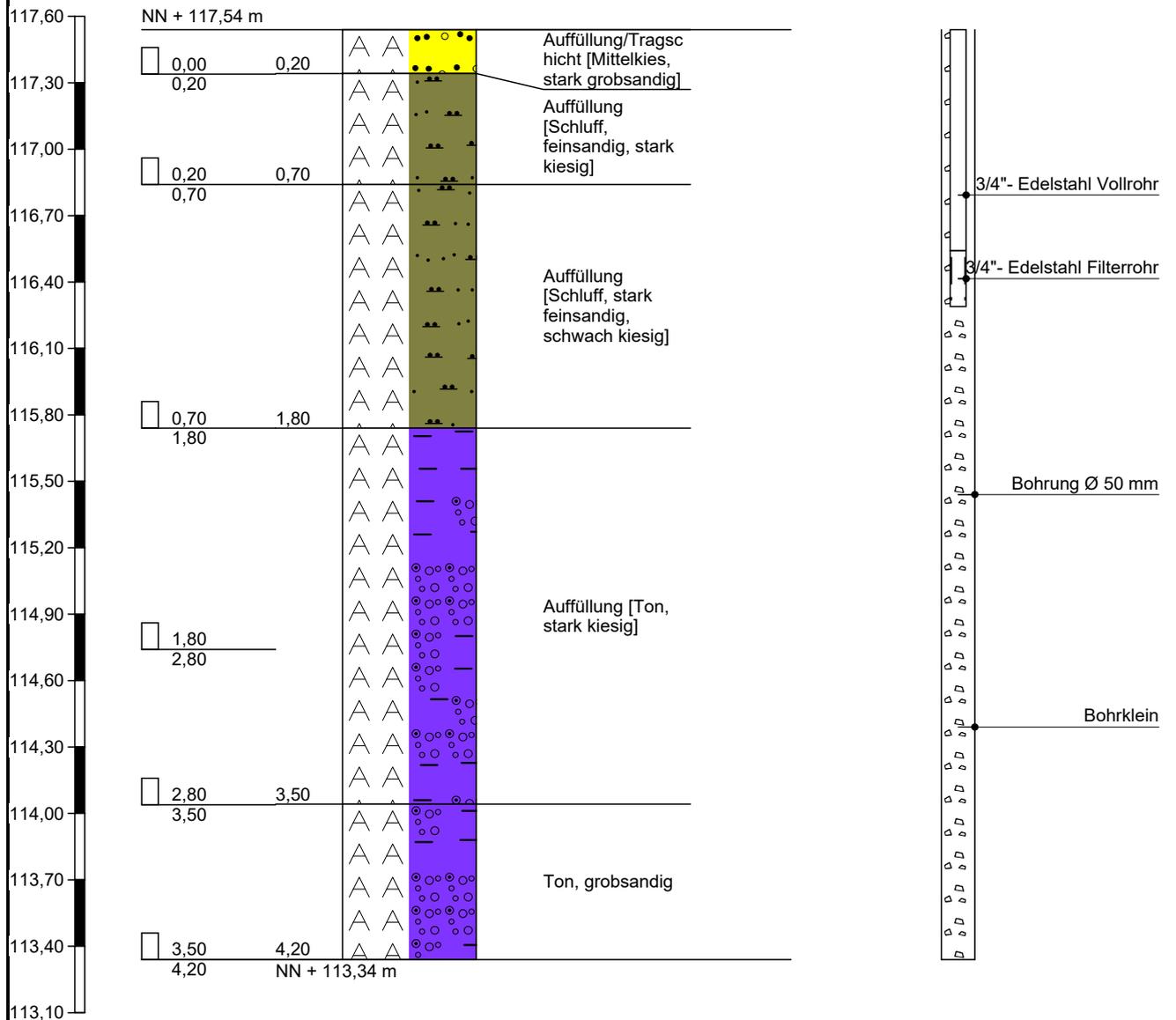
KRB2



		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 21-La-176		
Bauvorhaben: OU Hochdeponie Alme-Aue in Pb						Datum: 14.12.2021		
Bohrung Nr KRB2 /Blatt 1								
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/Schottertragschicht [Mittelkies, stark sandig]				feucht	C		0,30
	b) Pflasterfläche (8 cm mächtig) Bezugskante: Unterkante Pflaster (bei allen Parkplatzformen)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, grau					
	f) Auffüllung	g)	h) GE/S E	i) ++				
1,50	a) Auffüllung [Schluff, stark feinsandig, tonig, schwach kiesig]				feucht	C		1,50
	b) Ziegelbruch, Betonbruch							
	c) dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbrau, beige					
	f) Auffüllung (Lösslehm)	g)	h) TM	i) +				
3,75	a) Auffüllung [Schluff, tonig, feinsandig]				feucht bis sehr feucht, teilweise reduziert, teilweise oxidiert	C C C		2,50 3,50 3,75
	b) Holzfunde bei 3,75 m, schwach humos zw. 3,3 - 3,75 m							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e)					
	f) Auffüllung	g)	h) UL	i) +				
4,10	a) Ton, stark kiesig				erdfeucht	C		4,10
	b) kein weiterer Bohrfortschritt							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f)	g) Tonstein, Schuffstein	h) TM	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

KRB3

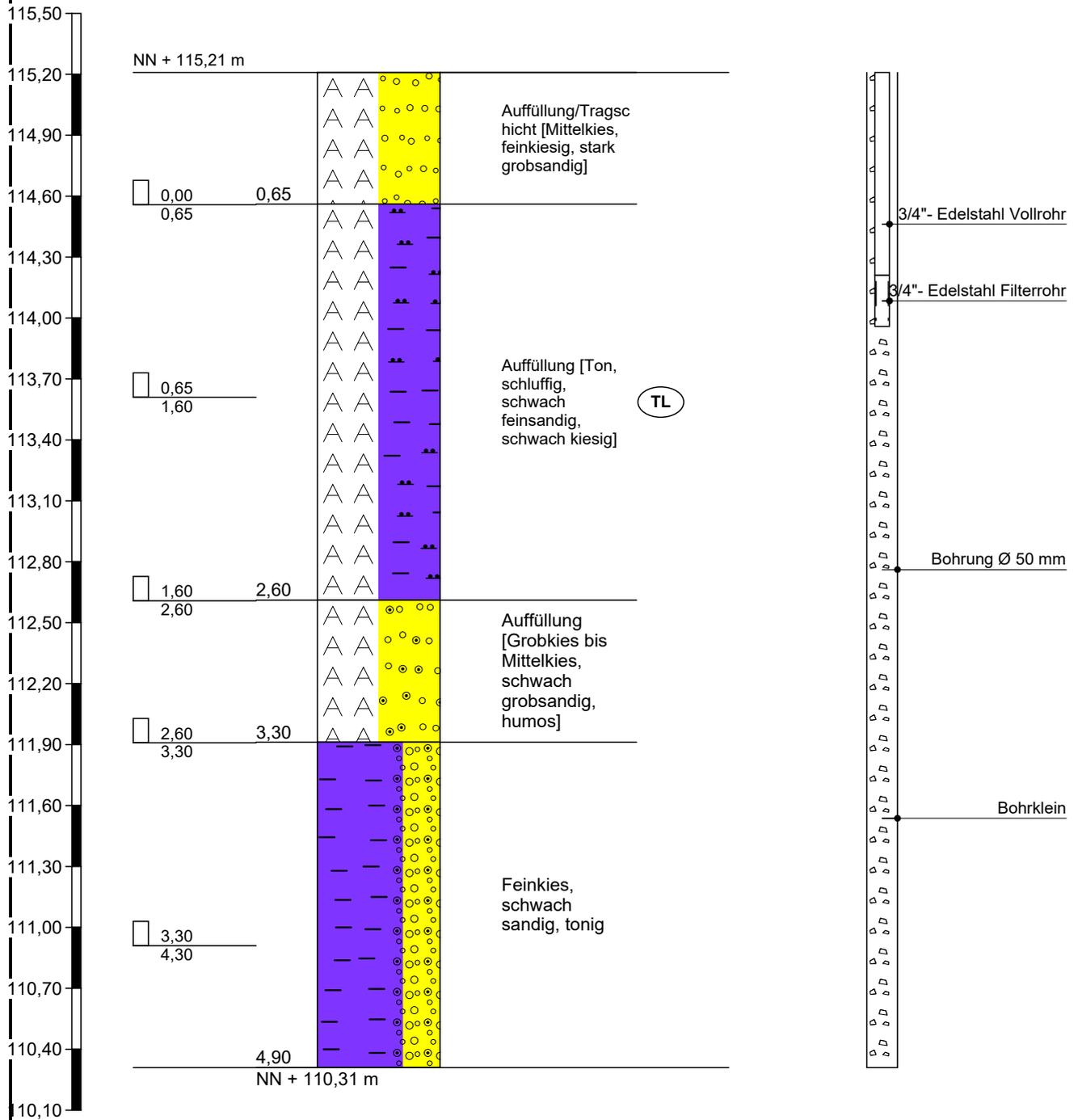


Höhenmaßstab 1:30

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 21-La-176						
		Bauvorhaben: OU Hochdeponie Alme-Aue in Pb										
Bohrung Nr KRB3 /Blatt 1					Datum: 14.12.2021							
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/Tragschicht [Mittelkies, stark grobsandig]				erdfeucht	C		0,20				
	b)											
	c)		d) mittelschwer zu bohren						e) grau			
	f) Auffüllung		g)						h)	i) ++		
0,70	a) Auffüllung [Schluff, feinsandig, stark kiesig]				feucht	C		0,70				
	b) Ziegelbruch, Betonbruch, Wurzelreste											
	c) weich-steif		d) mittelschwer zu bohren						e) beige, orange			
	f) Auffüllung (Lösslehm)		g)						h)	i) ++		
1,80	a) Auffüllung [Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig]				feucht	C		1,80				
	b) Nachfall											
	c) halbfest		d) mittelschwer zu bohren						e) orange, hellbraun, grau			
	f) Auffüllung (Lösslehm)		g)						h)	i) +		
3,50	a) Auffüllung [Ton, stark kiesig]				feucht, teilweise sehr feucht, reduziert, teilweise organisch riechend, Schichtwasser, Loch zugefallen	C C		2,80 3,50				
	b) Betonbruch, Schlacke											
	c)		d) mittelschwer zu bohren						e) grau, beige, teilw. schwarz			
	f) Auffüllung		g)						h)	i) ++		
4,20	a) Ton, grobsandig				schwach erdfeucht	C		4,20				
	b)											
	c) fest		d) schwer zu bohren						e) beige, hellbraun			
	f)		g) verw. Tonstein						h)	i) ++		

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

KRB4

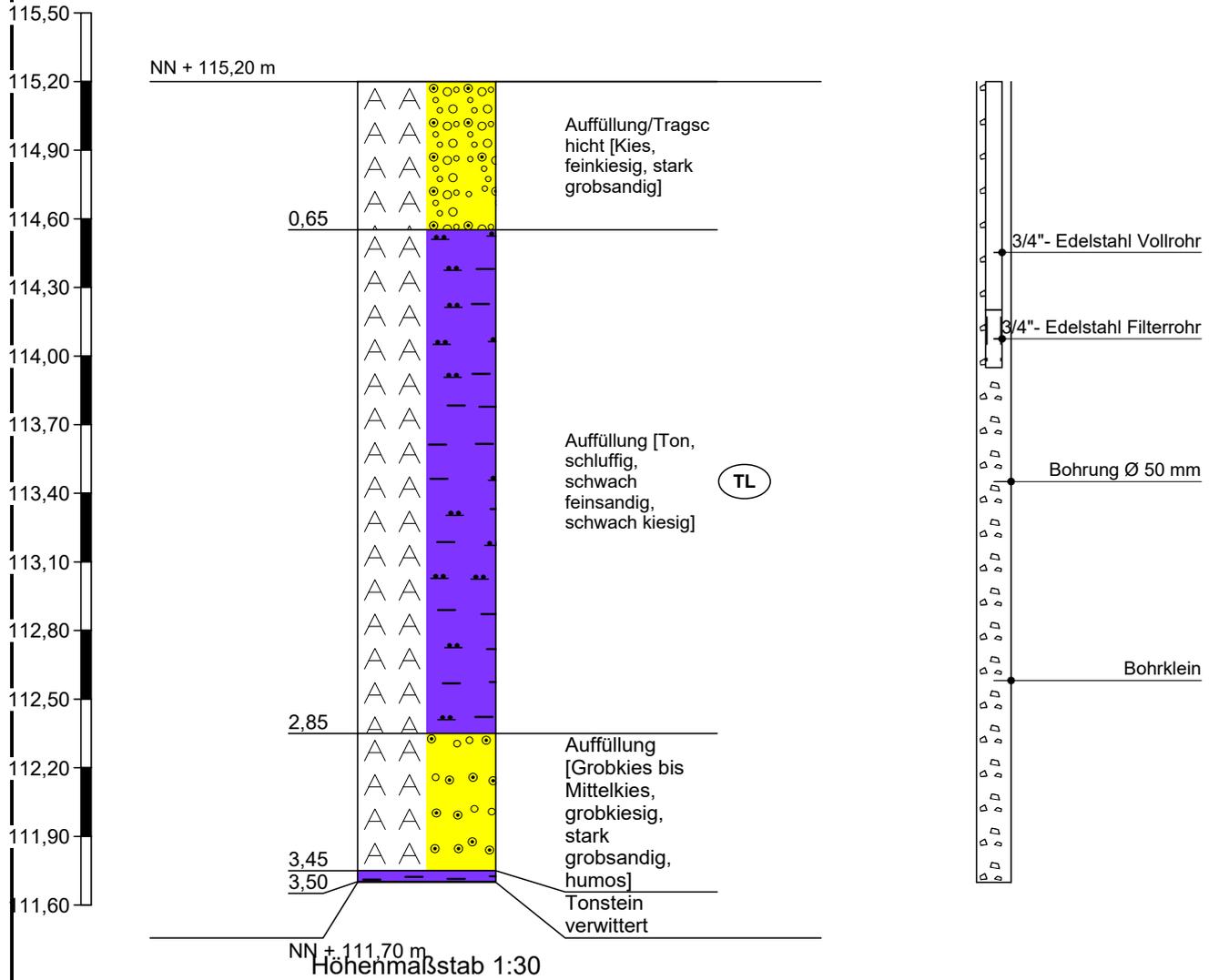


Höhenmaßstab 1:30

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 21-La-176		
		Bauvorhaben: OU Hochdeponie Alme-Aue in Pb					Datum: 14.12.2021	
Bohrung Nr KRB4 /Blatt 1								
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				
0,65	a) Auffüllung/Tragschicht [Mittelkies, feinkiesig, stark grobsandig]				feucht	C		0,65
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) graun, hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) ++				
2,60	a) Auffüllung [Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach kiesig]				feucht	C C		1,60 2,60
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) beige, hellbraun					
	f) Auffüllung(Lösslehm/Auenlehm)	g)	h) TL	i) ++				
3,30	a) Auffüllung [Grobkies bis Mittelkies, schwach grobsandig, humos]				sehr feucht , PAK-Geruch?, gasig, moderig?	C		3,30
	b) Schlacke, Sperrholz, Holzreste, Folie bei 3,15 m							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) schwarz, grau, dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
4,90	a) Feinkies, schwach sandig, tonig				schwach feucht	C		4,30
	b)							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) beige, hellgraun					
	f)	g) verw. Tonstein	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

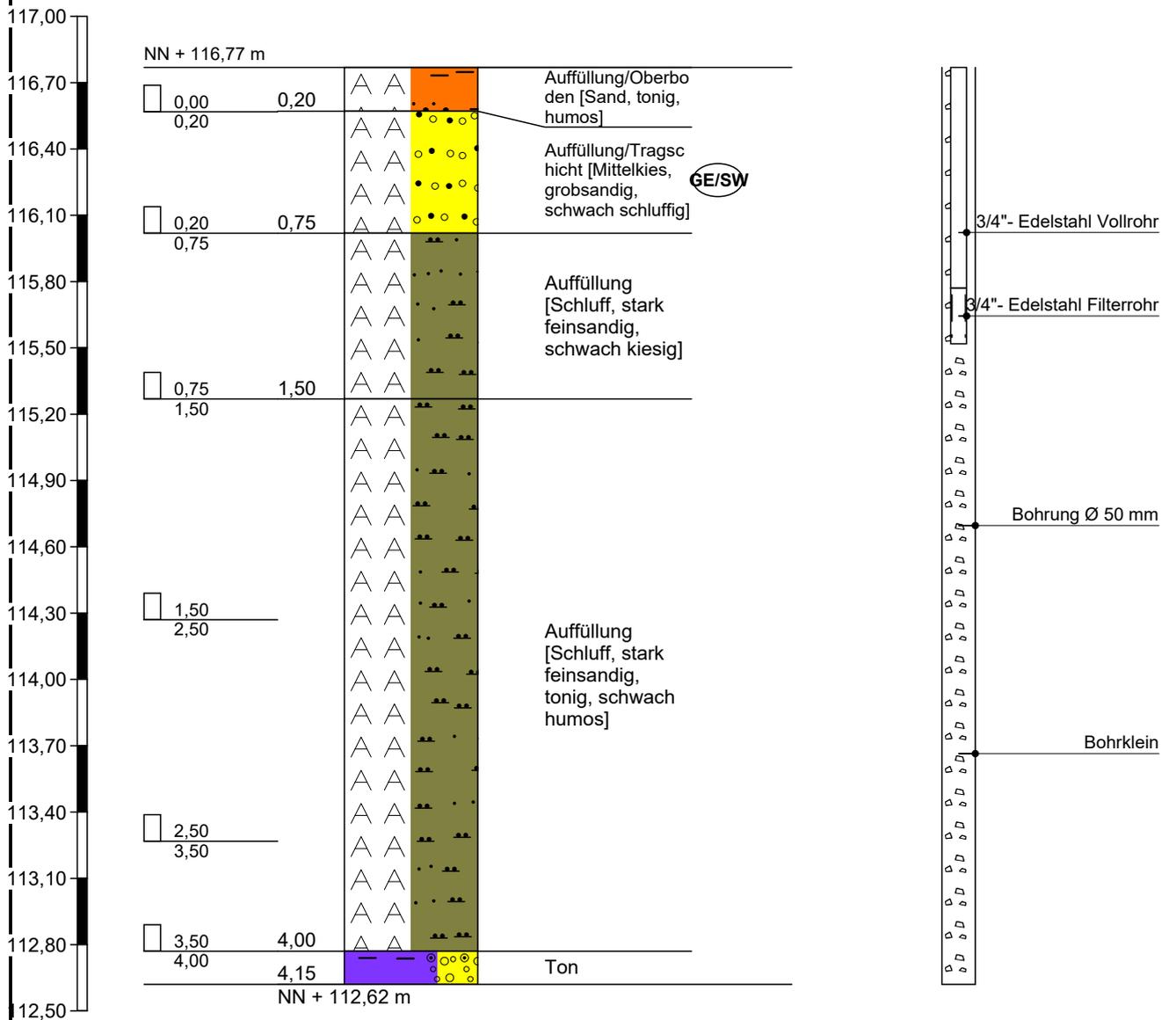
KRB4-2



		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 21-La-176		
		Bauvorhaben: OU Hochdeponie Alme-Aue in Pb					Datum: 14.12.2021	
Bohrung Nr KRB4-2 /Blatt 1								
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				
0,65	a) Auffüllung/Tragschicht [Kies, feinkiesig, stark grobsandig]				feucht			
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) graun, hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) ++				
2,85	a) Auffüllung [Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach kiesig]				feucht, reduziert			
	b) Schichtwasser nach 1 m Bohrung, bei 0,8 m (Tagwasser)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) beige, hellbraun					
	f) Auffüllung(Lösslehm m/Auenlehm)	g)	h) TL	i) ++				
3,45	a) Auffüllung [Grobkies bis Mittelkies, grobkiesig, stark grobsandig, humos]				sehr feucht, moderiger Geruch			
	b) Schalcke, Sperrholz, Pe-Folie, bei 2,85 m durchgehende Spanplatte?							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) schwarz, grau, dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
3,50	a) Tonstein verwittert							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Tonstein verwittert	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

KRB5

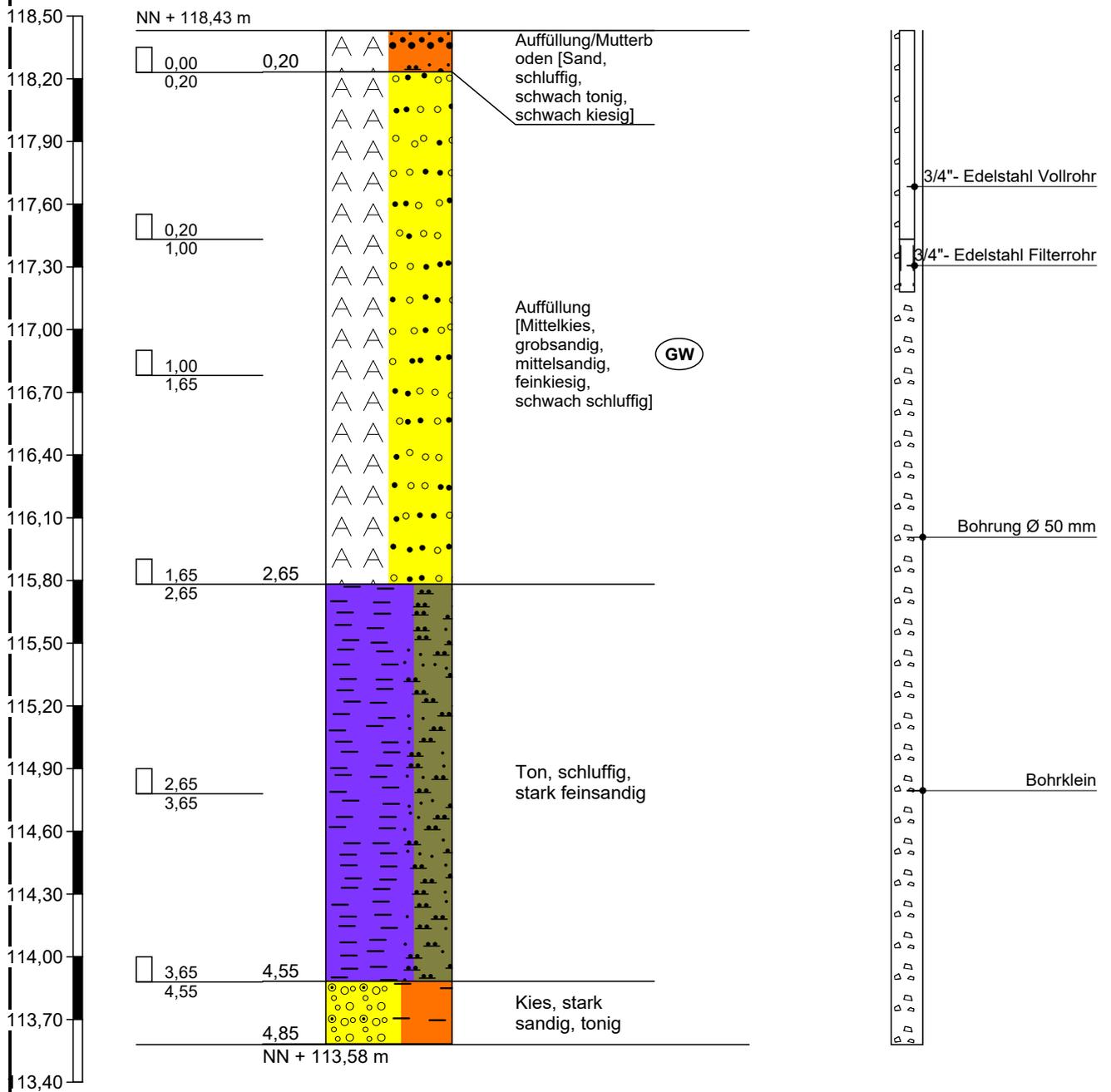


Höhenmaßstab 1:30

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 21-La-176	
		Bauvorhaben: OU Hochdeponie Alme-Aue in Pb					
Bohrung Nr KRB5 /Blatt 1					Datum: 14.12.2021		
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/Oberboden [Sand, tonig, humos]			erdfeucht	C		0,20
	b) durchwurzelt						
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung / Oberboden	g)	h)				
0,75	a) Auffüllung/Tragschicht [Mittelkies, grobsandig, schwach schluffig]			feucht	C		0,75
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, hellbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) GE/S W				
1,50	a) Auffüllung [Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig]			feucht	C		1,50
	b) Kiesfraktion aus Natursteinbruch						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
4,00	a) Auffüllung [Schluff, stark feinsandig, tonig, schwach humos]			feucht, reduziert, H2S-Geruch bei HCL-Zugabe	C C C		2,50 3,50 4,00
	b) teilweise humos						
	c) weich, teilweise steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgrün, grau				
	f) Auffüllung (Lösslehm)	g)	h)				
4,15	a) Ton			erdfeucht			
	b) Bohrloch nach Bohrende stabil						
	c)	d) schwer zu bohren	e)				
	f)	g) Tonstein	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

KRB6

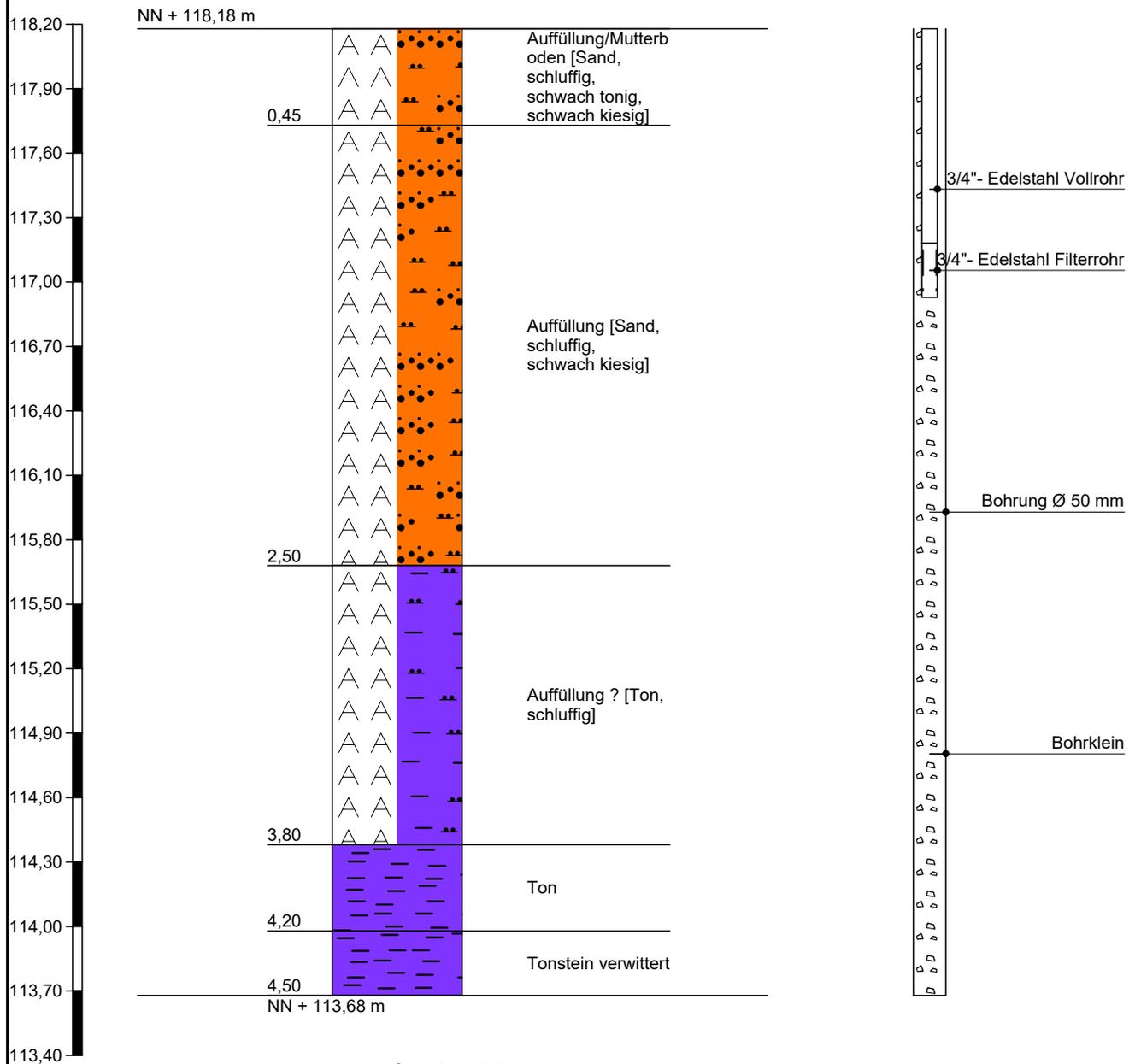


Höhenmaßstab 1:30

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>				Anlage Bericht: Az.: 21-La-176		
		Bauvorhaben: OU Hochdeponie Alme-Aue in Pb						
Bohrung Nr KRB6 /Blatt 1					Datum: 14.12.2021			
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 [Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig]			feucht	C		0,20	
	b) durchwurzelt							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung / Mutterboden	g)	h)					i) 0
2,65	a) Auffüllung [Mittelkies, grobsandig, mittelsandig, feinkiesig, schwach schluffig]			schwach feucht	C C C		1,00 1,65 2,65	
	b) Beton- und Ziegelbruch, Plastik, Glasbruch							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, hellbraun, orange					
	f) Auffüllung	g)	h) GW					i)
4,55	a) Ton, schluffig, stark feinsandig			feucht, oxidiert	C C		3,65 4,55	
	b) schwach durchwurzelt							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgrün, grau, hellbraun					
	f)	g) Lösslehm/Auenlehm	h)					i) ++
4,85	a) Kies, stark sandig, tonig			erdfeucht				
	b)							
	c) halbfest bis fest	d) schwer zu bohren	e) beige					
	f)	g) Tonstein verwittert	h)					i) +
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

KRB6-2





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 21-La-176

Bauvorhaben: OU Hochdeponie Alme-Aue in Pb

Bohrung Nr KRB6-2 /Blatt 1

Datum:

14.12.2021

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				
0,45	a) Auffüllung/Mutterboden [Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig]			feucht				
	b) durchwurzelt							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)		i) ++			
2,50	a) Auffüllung [Sand, schluffig, schwach kiesig]							
	b) Glasbruch, Ziegel- und Betonbruch							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
3,80	a) Auffüllung ? [Ton, schluffig]							
	b) kleine schwarze Schicht bei 3,9 m							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, dunkelgrün					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4,20	a) Ton							
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrün, grau					
	f)	g) Tonstein verwittert	h)	i)				
4,50	a) Tonstein verwittert							
	b)							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) beige					
	f)	g) Tonstein verwittert	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Projektnummer: 21-La-176

Anlage 4

Messprotokolle Bodenluft

Detmold, im Februar 2022

Messprotokoll – Bodenluft; Anhang 4 zu SAA 402

Auftraggeber:	Stadt Paderborn, Amt für Umweltschutz und Grünflächen, Hr. Buschmeier
Auftragnehmer:	Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH, Walter-Bröker-Ring 17, 32756 Detmold
Projekt-Nr.:	21-La-176
Projektname:	Orientierende Bodenuntersuchungen am Ahornsportpark in Paderborn

Probenahmedatum:	14.12.2021	Probenehmer:	Simon Schnelle
-------------------------	------------	---------------------	----------------

Meteorologische Bedingungen

Lufttemperatur [°C]:	8,0	Bewölkung [Achtel]:	8/8
Luftdruck [hPa]:	1027	Wind:	<input type="checkbox"/> still <input checked="" type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> frisch <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/> stürmisch
Rel. Luftfeuchte [%]:	84	Niederschlag (Tag der PN / Vortag):	0 / 0

Vorgaben zur Messung

Pumpentyp:	<input type="checkbox"/> Honold G110, _____ l/min <input checked="" type="checkbox"/> Dräger (integrierte Pumpe), 0,6 - 0,7 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 zu den Messwerten
KRB1	16:03	n.n.	0,009	19,8	n.n.	0,4	
	16:05	n.n.	0,04	16,9	n.n.	1,6	
	16:08	n.n.	0,02	19,2	n.n.	0,7	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB2	14:55	n.n.	0,009	19,6	n.n.	0,4	
	14:57	n.n.	0,092	18,5	n.n.	0,7	
	15:00	n.n.	0,075	18,9	n.n.	0,6	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB3	13:34	n.n.	0,009	19,8	n.n.	0,2	
	13:36	n.n.	0,06	9,9	n.n.	3,4	
	13:39	n.n.	0,18	9,8	n.n.	4,6	
Maximalwert (Uhrzeit)							

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

n.n. = nicht nachweisbar; Methan wurde in % UEG gemessen, Umrechnung in Vol.% erfolgte händisch.

weitere Bemerkungen s. Beiblatt/Rückseite; **graues Feld = Pflichtfeld**; n. best.: nicht bestimmter Parameter

Datum, Unterschrift Probenehmer	14.12.2021, gez. S. Schnelle
--	------------------------------

Messprotokoll – Bodenluft; Anhang 4 zu SAA 402

Auftraggeber:	Stadt Paderborn, Amt für Umweltschutz und Grünflächen, Hr. Buschmeier
Auftragnehmer:	Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH, Walter-Bröker-Ring 17, 32756 Detmold
Projekt-Nr.:	21-La-176
Projektname:	Orientierende Bodenuntersuchungen am Ahornsportpark in Paderborn

Probenahmedatum:	14.12.2021	Probenehmer:	Simon Schnelle
-------------------------	------------	---------------------	----------------

Meteorologische Bedingungen

Lufttemperatur [°C]:	8,0	Bewölkung [Achtel]:	8/8
Luftdruck [hPa]:	1027	Wind:	<input type="checkbox"/> still <input checked="" type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> frisch <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/> stürmisch
Rel. Luftfeuchte [%]:	84	Niederschlag (Tag der PN / Vortag):	0 / 0

Vorgaben zur Messung

Pumpentyp:	<input type="checkbox"/> Honold G110, _____ l/min <input checked="" type="checkbox"/> Dräger (integrierte Pumpe), 0,6 - 0,7 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 zu den Messwerten
KRB3	13:49	n.n.	0,02	18,4	n.n.	0,9	zweite Messung wegen vermuteter Undichtigkeit der Messstelle
	13:51	n.n.	0,048	16,9	n.n.	1,6	
	13:54	n.n.	0,053	16,3	n.n.	1,5	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB4	9:45	n.n.	>4,4 %	18,6	n.n.	2,2	
	9:47	n.n.	>4,4 %	15,6	n.n.	>5	
	9:50	n.n.	>4,4 %	15,6	n.n.	>5	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB6	12:06	n.n.	2,1	18,1	n.n.	2,9	
	12:08	n.n.	1,19	14,8	n.n.	>5	
	12:11	n.n.	0,84	15,8	n.n.	2,7	
Maximalwert (Uhrzeit)			2,55				

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

n.n. = nicht nachweisbar; Methan wurde in % UEG gemessen, Umrechnung in Vol.% erfolgte händisch, UEG von Methan liegt bei 4,4 %.

KRB4 wurde auf leichtflüchtige Substanzen angereichert, da durch Methangehalt >4 % Messwerte der PID-Messung überlagert werden können.

weitere Bemerkungen s. Beiblatt/Rückseite; **graues Feld = Pflichtfeld**; n. best.: nicht bestimmter Parameter

Datum, Unterschrift Probenehmer	14.12.2021, gez. S. Schnelle
--	------------------------------

Messprotokoll – Bodenluft; Anhang 4 zu SAA 402

Auftraggeber:	Stadt Paderborn, Amt für Umweltschutz und Grünflächen, Hr. Buschmeier
Auftragnehmer:	Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH, Walter-Bröker-Ring 17, 32756 Detmold
Projekt-Nr.:	21-La-176
Projektname:	Orientierende Bodenuntersuchungen am Ahornsportpark in Paderborn

Probenahmedatum:	20.12.2021	Probenehmer:	Simon Schnelle
-------------------------	------------	---------------------	----------------

Meteorologische Bedingungen

Lufttemperatur [°C]:	1,0	Bewölkung [Achtel]:	8/8
Luftdruck [hPa]:	1028	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 [%]:	90	Niederschlag (Tag der PN / Vortag):	0 / 1,9

Vorgaben zur Messung

Pumpentyp:	<input type="checkbox"/> Honold G110, _____ l/min <input checked="" type="checkbox"/> Dräger (integrierte Pumpe), 0,6 - 0,7 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 zu den Messwerten
KRB4_2	13:01	n.n.	6,5	16,1	n.n.	2,5	
	13:03	n.n.	26,5	15,4	n.n.	3,3	Maximalwerte
	13:06	n.n.	16,2	17,7	n.n.	1,1	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB5	11:05	n.n.	0,2	20,9	n.n.	0,3	
	11:07	n.n.	4,2	18,1	n.n.	3,5	
	11:10	n.n.	4,0	18,1	n.n.	3,2	
Maximalwert (Uhrzeit)							
KRB6_2	16:13	n.n.	n.n.	19,0	n.n.	1,1	
	16:15	n.n.	n.n.	18,3	n.n.	2,4	
	16:18	n.n.	n.n.	18,3	n.n.	1,9	
Maximalwert (Uhrzeit)							

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

n.n. = nicht nachweisbar

Messung KRB4_2 ist Wiederholungsmessung von KRB4, da bei KRB4 Methan in %UEG gemessen wurde. Messung KRB6_2 ist Wiederholungsmessung von KRB6, da bei KRB6 Methan in %UEG gemessen wurde.

weitere Bemerkungen s. Beiblatt/Rückseite; **graues Feld = Pflichtfeld**; n. best.: nicht bestimmter Parameter

Datum, Unterschrift Probenehmer	20.12.2021, gez. S. Schnelle
--	------------------------------

Probenahmeprotokoll – Bodenluftanreicherung; Anhang 3 zu SAA 402

Auftraggeber:	Stadt Paderborn, Amt für Umweltschutz und Grünflächen, Hr. Buschmeier
Auftragnehmer:	Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH, Walter-Bröker-Ring 17, 32756 Detmold
Projekt-Nr.:	21-La-176
Projektname:	Orientierende Bodenuntersuchungen am Ahornsportpark in Paderborn

Probenahmedatum:	14.12.2021	Probenehmer:	Simon Schnelle
-------------------------	------------	---------------------	----------------

Angaben zur Entnahmestelle

Entnahmestelle:	KRB4	Art der Entnahmestelle:	<input checked="" type="checkbox"/> temporär <input type="checkbox"/> stationär
Probenbezeichnung:	KRB4 Bodenluft	Ausbaumaterial:	<input type="checkbox"/> Kunststoffrohr <input type="checkbox"/> Stahlrohr
Gemeinde / Stadt:	Paderborn	sonstiges:	<input checked="" type="checkbox"/> Edelstahlkonus
Rechtswert:	480367.12	Ausbauart:	
Hochwert:	5730477.94	Ausbauart:	
Ausbaudurchm. [mm]:		Ausbautiefe u. GOK [m]:	([m] +/- GOK)
Filter u. GOK [m]:		Filter u. GOK [m]:	bis
Oberflächenversiegelung:	<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> _____	Wasserspiegel u. GOK [m]:	ohne

Meteorologische Bedingungen

Lufttemperatur [°C]:	7,0	Bewölkung [Achtel]:	8/8
Luftdruck [hPa]:	1027	Wind:	<input type="checkbox"/> still <input type="checkbox"/> schwach <input checked="" type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> frisch <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/> stürmisch
Rel. Luftfeuchte [%]:	90	Niederschlag (Tag der PN / Vortag):	0 / 0

Vorgaben zur Probenahme

Pumpentyp:	Honold G110	Totvolumen (2-fach):	Förderrate: 3,0 L/min
Abdichtung Bohrloch:	<input type="checkbox"/> Beton <input type="checkbox"/> Quellton <input checked="" type="checkbox"/> Konus + Lehm		abgepumptes Volumen: 14,3 L
Beginn Dichtigkeitstest:	Uhr	Röhrchentyp:	Vorabsaugzeit: 570 s
Druckverlust:	%		<input checked="" type="checkbox"/> Aktivkohle <input type="checkbox"/> _____
Dichtheit des Systems:	<input checked="" type="checkbox"/> Ok, MA-Kürzel: Sc		<input type="checkbox"/> NIOSH, <input checked="" type="checkbox"/> Typ G, <input type="checkbox"/> Typ B <input type="checkbox"/> Silicagel
			<input type="checkbox"/> _____ Chargen-Nr.: ARME 1571
		Absaugvolumen:	<input type="checkbox"/> 10 L <input type="checkbox"/> 5 L <input type="checkbox"/> 1 L <input checked="" type="checkbox"/> 7,1 Liter
Probenahmebeginn [hh:mm:ss]:	12:44	Probenahmeende [hh:mm:ss]:	12:52

Messungen VOR, WÄHREND und NACH der Probenahme

Zeit	Unterdruck [hPa]	Volumenstrom [L/min]	IBUT [ppm]	CH ₄ [Vol.-%]	O ₂ [Vol.-%]	H ₂ S [ppm]	CO ₂ [Vol.-%]	Bemerkungen zu den Messwerten
vor PN	-189	3,0	n.n.	0,27	19,3	n.n.	0,4	
	-86	1,0	n.n.	0,057	20,5	n.n.	0,2	
nach PN	-188	3,0	n.n.	0,02	20,9	n.n.	n.n.	

Reinigung des Probenahmesystems (mind. 3 min und mind. 3 l/min)

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

weitere Bemerkungen s. Beiblatt/Rückseite; **graues Feld = Pflichtfeld**; n. best.: nicht bestimmter Parameter

Datum, Unterschrift Probenehmer	14.12.2021, gez. S.Schnelle
--	-----------------------------

Projektnummer: 21-La-176

Anlage 5

Laborberichte

Detmold, im Februar 2022

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

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

Prüfbericht

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-777-2021-007159-01 vom 11.01.2022.

Prüfberichtsnummer	AR-777-2021-007159-02
Ihre Auftragsreferenz	21-La-176
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2021-007159
Anzahl Proben	2
Probenart	Boden, Bodenluft
Probenahmezeitraum	14.12.2021
Probeneingang	17.12.2021
Prüfzeitraum	17.12.2021 - 13.01.2022

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 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 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon
Prüfleitung
+49 2236 897205

Digital signiert, 13.01.2022
Karolina Kühn

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		KRB4	KRB4/4 2,6-
			Probenahmedatum	Boden-luft	3,3 m	
			BG	Einheit	14.12.2021	14.12.2021
					777-2021-00022689	777-2021-00022725

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	-	84,4
--------------	----	-----------------------	-----	-------	---	------

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10,0	FNU	-	< 10
Eluataufarbeitung nach DIN 19529: 2015-12	L8				-	Zentrifugation und Glasfaserfiltration

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Fluorid	L8	DIN 38405-4 (D4): 1985-07	0,1	mg / l	-	0,45
Cyanide, gesamt	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg / l	-	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg / l	-	< 0,005

Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Antimon (Sb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	-	0,005
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	-	0,002
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	-	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg / l	-	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	-	< 0,001
Chrom (VI)	L8	analog DIN ISO 15923-1: 2014-07	0,008	mg / l	-	< 0,008
Cobalt (Co)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg / l	-	0,0025
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	-	< 0,001
Molybdän (Mo)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0005	mg / l	-	0,0347
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	-	0,007
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg / l	-	< 0,0002
Selen (Se)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	-	0,001
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg / l	-	0,03
Zinn (Sn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	-	< 0,001

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

Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg / l	-	< 0,010
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,1	mg / l	-	< 0,10

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

Benzol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	0,5	µg / l	-	< 0,5
--------	----	--------------------------------	-----	--------	---	-------

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		KRB4 Boden-luft	KRB4/4 2,6-3,3 m
			BG	Einheit	14.12.2021	14.12.2021
					777-2021-00022689	777-2021-00022725

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

Parametername	L8	Methode	BG	Einheit	14.12.2021	14.12.2021
Toluol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	-	< 1,0
Ethylbenzol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	-	< 1,0
m-/p-Xylol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	-	< 1,0
o-Xylol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	-	< 1,0
Styrol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	-	< 1,0
Isopropylbenzol (Cumol)	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	-	< 1,0
Summe BTEX + Styrol + Cumol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)		µg / l	-	(n.b.) ²⁾

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

Parametername	L8	Methode	BG	Einheit	14.12.2021	14.12.2021
Vinylchlorid	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	-	< 0,5
Dichlormethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	-	< 1
trans-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	-	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	-	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	-	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	-	< 0,5
Tetrachlormethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	-	< 0,5
Trichlorethen	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	-	< 0,5
Tetrachlorethen	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	-	< 0,5
1,1-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	-	< 1,0
1,2-Dichlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	-	< 1,0
1,1-Dichlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	-	< 1,0
1,1,2-Trichlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	-	< 0,5
1,1,1,2-Tetrachlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	2,0	µg / l	-	< 2,0
1,1,2,2-Tetrachlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	2,0	µg / l	-	< 2,0
Chlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	5,0	µg / l	-	< 5,0
Chlormethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	5,0	µg / l	-	< 5,0
Summe LHKW (16) + Vinylchlorid	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08		µg / l	-	(n.b.) ²⁾

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

Parametername	L8	Methode	BG	Einheit	14.12.2021	14.12.2021
Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,07
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	< 0,05

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		KRB4	KRB4/4 2,6-
			Probenahmedatum	Boden-luft	3,3 m	
			BG	Einheit	14.12.2021	14.12.2021
					777-2021-00022689	777-2021-00022725

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

Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,13
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,26
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	1,2
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,36
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	1,3
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,97
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,59
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,48
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,26
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,12
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,21
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,07
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	-	0,09
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg / l	-	6,0
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg / l	-	6,1

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

PCB 28	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	-	0,07
PCB 52	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	-	< 0,01
PCB 101	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	-	< 0,01
PCB 153	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	-	< 0,01
PCB 138	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	-	< 0,01
PCB 180	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	-	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	L8	DIN 38407-F3: 1998-07		µg / l	-	0,07
PCB 118	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	-	< 0,01
Summe PCB (7)	L8	DIN 38407-F3: 1998-07		µg / l	-	0,07
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	L8	DIN 38407-F3: 1998-07		µg / l	-	0,35

Probenahme Gase

Anreicherungs-volumen				l	7,1	-
-----------------------	--	--	--	---	-----	---

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		KRB4 Boden-luft	KRB4/4 2,6-3,3 m
			Probenahmedatum	14.12.2021	14.12.2021	
			BG	Einheit	777-2021-00022689	777-2021-00022725

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung

Benzol	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
Toluol	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
Ethylbenzol	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
m-/p-Xylol	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
o-Xylol	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
1,2,4-Trimethylbenzol	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
1,2,3-Trimethylbenzol	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
Summe BTEX + TMB	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg / m ³	(n.b.) ²⁾	-

LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung

Vinylchlorid	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,07	mg / m ³	< 0,070 ¹⁾	-
Dichlormethan	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,07	mg / m ³	< 0,070 ¹⁾	-
trans-1,2-Dichlorethen	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,07	mg / m ³	< 0,070 ¹⁾	-
cis-1,2-Dichlorethen	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,07	mg / m ³	< 0,070 ¹⁾	-
Chloroform (Trichlormethan)	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
1,1,1-Trichlorethan	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
Tetrachlormethan	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
Trichlorethen	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	< 0,014 ¹⁾	-
Tetrachlorethen	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,014	mg / m ³	0,017	-
1,1-Dichlorethen	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,07	mg / m ³	< 0,070 ¹⁾	-
1,2-Dichlorethan	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,07	mg / m ³	< 0,070 ¹⁾	-
Summe LHKW (10 Parameter)	L8	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg / m ³	0,017	-

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2021-00022689	Bodenluft	KRB4 Bodenluft		17.12.2021
2	777-2021-00022725	Boden	KRB4/4 2,6-3,3 m		17.12.2021

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Kommentare und Bewertungen**zu Ergebnissen:**

- 1) Die Bestimmungsgrenze musste laborseitig erhöht werden.
- 2) nicht berechenbar

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

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

Prüfberichtsextrakt

Dies ist ein Auszug aus dem Prüfbericht AR-777-2021-007349-01. Dieser Auszug ist nicht rechtlich bindend, da er nicht alle gemessenen Ergebnisse enthalten muss.

Prüfberichtsnummer	AR-777-2021-007349-01-EXTRACT-01
Ihre Auftragsreferenz	21-La-176
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2021-007349
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	14.12.2021
Probeneingang	22.12.2021
Prüfzeitraum	22.12.2021 - 01.02.2022
Anhang	P

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 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 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon
Prüfleitung
+49 2236 897205

Digital signiert, 01.02.2022

Tizian Bajon

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP01
			BG	Einheit	14.12.2021
					777-2021-00023424

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	2,0
Fremdstoffe (Art)	L8	DIN 19747: 2009-07			keine
Fremdstoffe (Menge)	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Rückstellprobe		Hausmethode	100,0	g	486
Königswasseraufschluss	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	81,2
--------------	----	-----------------------	-----	-------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg / kg TS	< 0,5
-----------------	----	------------------------	-----	------------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg / kg TS	5,0
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2,0	mg / kg TS	28
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg / kg TS	0,5
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg / kg TS	99
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg / kg TS	48
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg / kg TS	41
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg / kg TS	0,59
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg / kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg / kg TS	276

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	3,8
TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,1
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg / kg TS	3,5
Extrahierbare lipophile Stoffe	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	0,04
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	LAGA KW/04: 2019-09	40,0	mg / kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	LAGA KW/04: 2019-09	40,0	mg / kg TS	59

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP01
			BG	Einheit	14.12.2021
					777-2021-00023424

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP01
Benzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
Toluol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
Ethylbenzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
m-/p-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
o-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
Summe BTEX	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg / kg TS	(n.b.) ²⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
Styrol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
Summe BTEX + Styrol + Cumol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg / kg TS	(n.b.) ²⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP01
Dichlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
trans-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
cis-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
Chloroform (Trichlormethan)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
1,1,1-Trichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
Tetrachlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
Trichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
Tetrachlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
1,1-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
1,2-Dichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg / kg TS	< 0,08 ¹⁾
Summe LHKW (10 Parameter)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg / kg TS	(n.b.) ²⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP01
Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	0,07
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	0,12

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP01
			BG	Einheit	14.12.2021
					777-2021-00023424

PAK aus der Originalsubstanz

Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	0,10
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	0,07
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	0,11
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg / kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg / kg TS	0,47
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg / kg TS	0,47

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01
PCB 52	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01
PCB 101	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01
PCB 153	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01
PCB 138	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01
PCB 180	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg / kg TS	(n.b.) ²⁾
PCB 118	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg / kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg / kg TS	(n.b.) ²⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,3
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,5
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5,0	µS / cm	187
Wasserlöslicher Anteil	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150,0	mg / l	< 150

Anionen aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Fluorid	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg / l	0,6
---------	----	-----------------------------------	-----	--------	-----

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP01
			BG	Einheit	14.12.2021
					777-2021-00023424

Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg / l	3,8
Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg / l	10
Cyanide, gesamt	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg / l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg / l	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Antimon (Sb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	0,096
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	0,002
Barium (Ba)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	0,019
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg / l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg / l	0,006
Molybdän (Mo)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	0,005
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	0,004
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg / l	< 0,0002
Selen (Se)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	< 0,001
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg / l	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	L8	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg / l	3,8
Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg / l	< 0,01

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2021-00023424	Boden	MP01		22.12.2021

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Kommentare und Bewertungen

zu Ergebnissen:

- 1) Die Bestimmungsgrenze musste laborseitig erhöht werden.
- 2) nicht berechenbar

Appendix (P): Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009

Probe 777-2021-00023424

Probenreferenz MP01

Probenvorbereitung

Probenehmer

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor Nein

Fremdstoffe (Menge) 0,0 g

Fremdstoffe (Art) keine

Siebrückstand >10 mm nein

Siebrückstand wird auf <10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt

Probenteilung / Homogenisierung durch Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe 486 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe *)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern ***)	Trocknen	Feinzerkl. ****)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-Aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 **)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 **)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 **)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 **)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Maximalumfang; gilt nur für die baufragten Parameter

**) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

***) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

****) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

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

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2022-000647-01
Ihre Auftragsreferenz	21-La-176
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2022-000647
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	14.12.2021
Probeneingang	21.01.2022
Prüfzeitraum	21.01.2022 - 28.01.2022

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 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 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon
Prüfleitung
+49 2236 897205

Digital signiert, 28.01.2022

Tizian Bajon

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP01
			BG	Einheit	14.12.2021
					777-2022-00001995

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	81,6 ± 7,3

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10,0	FNU	< 10
Eluataufarbeitung nach DIN 19529: 2015-12	L8				Zentrifugation und Glasfaserfiltration

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Fluorid	L8	DIN 38405-4 (D4): 1985-07	0,1	mg / l	0,74 ± 0,15
Cyanide, gesamt	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg / l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg / l	< 0,005

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Antimon (Sb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	0,008 ± 0,002
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	0,002 ± 0,000
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg / l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	< 0,001
Chrom (VI)	L8	analog DIN ISO 15923-1: 2014-07	0,008	mg / l	< 0,008
Cobalt (Co)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg / l	0,0017 ± 0,0003
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	0,006 ± 0,001
Molybdän (Mo)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0005	mg / l	0,0129 ± 0,0026
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	0,005 ± 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg / l	< 0,0002
Selen (Se)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	0,002 ± 0,001
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg / l	< 0,01
Zinn (Sn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg / l	< 0,001

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg / l	< 0,010
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,1	mg / l	< 0,10

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Benzol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	0,5	µg / l	< 0,5

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP01
			BG	Einheit	14.12.2021
					777-2022-00001995

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00001995
Toluol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	< 1,1 ¹⁾
Ethylbenzol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	< 1,1 ¹⁾
m-/p-Xylol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	< 1,1 ¹⁾
o-Xylol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	< 1,1 ¹⁾
Styrol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	< 1,1 ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg / l	< 1,1 ¹⁾
Summe BTEX + Styrol + Cumol	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)		µg / l	(n.b.) ²⁾

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00001995
Vinylchlorid	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	< 0,5
Dichlormethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	< 1
trans-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	< 1,1 ¹⁾
cis-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	< 1,1 ¹⁾
Chloroform (Trichlormethan)	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	< 0,5
Tetrachlormethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	< 0,5
Trichlorethen	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	< 0,5
Tetrachlorethen	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	< 0,5
1,1-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	< 1,1 ¹⁾
1,2-Dichlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	< 1,1 ¹⁾
1,1-Dichlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg / l	< 1,1 ¹⁾
1,1,2-Trichlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg / l	< 0,5
1,1,1,2-Tetrachlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	2,0	µg / l	< 2,2 ¹⁾
1,1,2,2-Tetrachlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	2,0	µg / l	< 2,2 ¹⁾
Chlorethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	5,0	µg / l	< 5,4 ¹⁾
Chlormethan	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	5,0	µg / l	< 5,4 ¹⁾
Summe LHKW (16) + Vinylchlorid	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08		µg / l	(n.b.) ²⁾

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00001995
Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	0,14 ± 0,06
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP01
			BG	Einheit	14.12.2021
					777-2022-00001995

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

Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg / l	< 0,08 ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg / l	(n.b.) ²⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg / l	0,14 ± 0,06

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

PCB 28	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	< 0,02 ¹⁾
PCB 52	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	< 0,02 ¹⁾
PCB 101	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	< 0,02 ¹⁾
PCB 153	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	< 0,02 ¹⁾
PCB 138	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	< 0,02 ¹⁾
PCB 180	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	< 0,02 ¹⁾
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	L8	DIN 38407-F3: 1998-07		µg / l	(n.b.) ²⁾
PCB 118	L8	DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	µg / l	< 0,02 ¹⁾
Summe PCB (7)	L8	DIN 38407-F3: 1998-07		µg / l	(n.b.) ²⁾
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	L8	DIN 38407-F3: 1998-07		µg / l	(n.b.) ²⁾

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

Aldrin	L8	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	0,02	µg / l	< 0,02
--------	----	----------------------------------	------	--------	--------

			Probenreferenz		MP01
			Probenahmedatum		14.12.2021
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00001995

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

DDT, o,p'-	L8	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	0,02	µg / l	< 0,02
DDT, p,p'-	L8	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	0,02	µg / l	< 0,02
DDT (Summe)	L8	berechnet		µg / l	(n.b.) ²⁾

Zusatzinformationen

Probenreferenz	MP01
Probennummer	777-2022-00001995
Probenahmedatum	14.12.2021

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2022-00001995	Boden	MP01		21.01.2022

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Kommentare und Bewertungen

zu Ergebnissen:

1) Die Bestimmungsgrenze musste laborseitig erhöht werden.

2) nicht berechenbar

Projektnummer: 21-La-176

Anlage 6

Einstufung der Bodenproben

Detmold, im Februar 2022

Z0 Lehm/Schluff		Z0 Sand	Z0 Lehm	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	MP01
Bezeichnung	Einheit								
Einstufung gemäß LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 :									Z2
Anzuwendende Klasse(n):									
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz									
Trockenmasse	Ma.-%								81,2
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01									
Arsen (As)	mg/kg TS	10	15	20	15	45	45	150	5,0
Blei (Pb)	mg/kg TS	40	70	100	140	210	210	700	28
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1	3	3	10	0,5
Chrom (Cr)	mg/kg TS	30	60	100	120	180	180	600	99
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	20	40	60	80	120	120	400	48
Nickel (Ni)	mg/kg TS	15	50	70	100	150	150	500	41
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7	< 0,2
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,59
Zink (Zn)	mg/kg TS	60	150	200	300	450	450	1500	276
Anionen aus der Originalsubstanz									
Cyanide, gesamt	mg/kg TS					3	3	10	< 0,5
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz									
TOC	Ma.-% TS	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5	1,1
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1	3	3	10	A 3,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	100	100	100	200	300	300	1000	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS				400	600	600	2000	59
BTEX aus der Originalsubstanz									
Benzol	mg/kg TS								< 0,08
Toluol	mg/kg TS								< 0,08
Ethylbenzol	mg/kg TS								< 0,08
m-/p-Xylol	mg/kg TS								< 0,08
o-Xylol	mg/kg TS								< 0,08
Summe BTEX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1	1	(n. b.)
LHKW aus der Originalsubstanz									
Dichlormethan	mg/kg TS								< 0,08
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS								< 0,08
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS								< 0,08
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS								< 0,08
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS								< 0,08
Tetrachlormethan	mg/kg TS								< 0,08
Trichlorethen	mg/kg TS								< 0,08
Tetrachlorethen	mg/kg TS								< 0,08
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS								< 0,08
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS								< 0,08
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1	1	(n. b.)
PCB aus der Originalsubstanz									
PCB 28	mg/kg TS								< 0,01
PCB 52	mg/kg TS								< 0,01
PCB 101	mg/kg TS								< 0,01
PCB 153	mg/kg TS								< 0,01
PCB 138	mg/kg TS								< 0,01
PCB 180	mg/kg TS								< 0,01

Z0 Lehm/Schluff		Z0 Sand	Z0 Lehm	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	MP01
Bezeichnung	Einheit								
Einstufung gemäß LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 :									Z2
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	(n. b.)
PAK aus der Originalsubstanz									
Naphthalin	mg/kg TS								< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS								< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS								< 0,05
Fluoren	mg/kg TS								< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS								0,07
Anthracen	mg/kg TS								< 0,05
Fluoranthen	mg/kg TS								0,12
Pyren	mg/kg TS								0,10
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS								< 0,05
Chrysen	mg/kg TS								< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS								0,07
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS								0,11
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS								< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS								< 0,05
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS								< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	3	3	3	3	3	3	30	0,47
Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	8,3
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	250	250	250	250	250	1500	2000	187
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Chlorid (Cl)	mg/l	30	30	30	30	30	50	100	3,8
Sulfat (SO4)	mg/l	20	20	20	20	20	50	200	10
Cyanide, gesamt	µg/l	5	5	5	5	5	10	20	< 5
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Arsen (As)	µg/l	14	14	14	14	14	20	60	2
Blei (Pb)	µg/l	40	40	40	40	40	80	200	< 1
Cadmium (Cd)	µg/l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	< 0,3
Chrom (Cr)	µg/l	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	< 1
Kupfer (Cu)	µg/l	20	20	20	20	20	60	100	6
Nickel (Ni)	µg/l	15	15	15	15	15	20	70	4
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,2
Zink (Zn)	µg/l	150	150	150	150	150	200	600	< 10
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	20	20	20	20	20	40	100	< 10

Bezeichnung	Einheit	DK 0	DK I	DK II	DK III	MP01
Einstufung gemäß DepV, DK 0 - III (30.6.2020)						777-2021-00023424
Anzuwendende Klasse(n):						DK III
Probenvorbereitung						
Probenmenge inkl. Verpackung	kg					2,0
Fremdstoffe (Menge)	g					0,0
Rückstellprobe	g					486
Probenbegleitprotokoll						siehe Anlage
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	Ma.-%					81,2
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz						
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	3	3	5	10	3,8
TOC	Ma.-% TS	1	1	3	6	1,1
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz						
Benzol	mg/kg TS					< 0,08
Toluol	mg/kg TS					< 0,08
Ethylbenzol	mg/kg TS					< 0,08
m-/p-Xylol	mg/kg TS					< 0,08
o-Xylol	mg/kg TS					< 0,08
Styrol	mg/kg TS					< 0,08
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS					< 0,08
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS	6				(n. b.)
PCB 28	mg/kg TS					< 0,01
PCB 52	mg/kg TS					< 0,01
PCB 101	mg/kg TS					< 0,01
PCB 153	mg/kg TS					< 0,01
PCB 138	mg/kg TS					< 0,01
PCB 180	mg/kg TS					< 0,01
PCB 118	mg/kg TS					< 0,01
Summe PCB (7)	mg/kg TS	< 1				(n. b.)
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS					< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	500				59
Naphthalin	mg/kg TS					< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS					< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS					< 0,05
Fluoren	mg/kg TS					< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS					0,07
Anthracen	mg/kg TS					< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS					0,12
Pyren	mg/kg TS					0,10
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS					< 0,05
Chrysen	mg/kg TS					< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS					0,07
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS					0,11
Benzo[a]pyren	mg/kg TS					< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS					< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS					< 0,05
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS					< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	30				0,47
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,1	0,4	0,8	4	0,04

A
 E

Bezeichnung	Einheit	DK 0	DK I	DK II	DK III	MP01
Einstufung gemäß DepV, DK 0 - III (30.6.2020)						777-2021-00023424
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
pH-Wert		5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	8,3
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	50	50	80	100	3,8
Phenolindex, wasserdampfllüchtig	mg/l	0,1	0,2	50	100	< 0,01
Arsen (As)	mg/l	0,05	0,2	0,2	2,5	0,002
Blei (Pb)	mg/l	0,05	0,2	1	5	< 0,001
Cadmium (Cd)	mg/l	0,004	0,05	0,1	0,5	< 0,0003
Kupfer (Cu)	mg/l	0,2	1	5	10	0,006
Nickel (Ni)	mg/l	0,04	0,2	1	4	0,004
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,001	0,005	0,02	0,2	< 0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,4	2	5	20	< 0,01
Chlorid (Cl)	mg/l	80	1500	1500	2500	3,8
Sulfat (SO4)	mg/l	100	2000	2000	5000	10
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,01	0,1	0,5	1	< 0,005
Fluorid	mg/l	1	5	15	50	0,6
Barium (Ba)	mg/l	2	5	10	30	0,019
Chrom (Cr)	mg/l	0,05	0,3	1	7	< 0,001
Molybdän (Mo)	mg/l	0,05	0,3	1	3	0,005
Antimon (Sb)	mg/l	0,006	0,03	0,07	0,5	0,096
Selen (Se)	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,7	< 0,001
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	400	3000	6000	10000	< 150
Sonstiges						
AT4	mg O2/g TS	5	5	5	5	n.u.
Brennwert	kJ/kg	6000	6000	6000	6000	n.u.

B

D

C

B

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

* Orientierungswerte gemäß

CO-Wert bei der Einstufung nicht berücksichtigt

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

Bezeichnung	Einheit	BG	Prüfwert	KRB4/4 2,6-3,3 m
Anzuwendende Klasse(n):				über Prüfwert
Probennummer				777-2021-00022725
Summe LHKW (16) + Vinylchlorid	µg/l		10	(n. b.)
Summe BTEX + Styrol + Cumol	µg/l		20	(n. b.)
PCB 101	µg/l	0,01		< 0,01
PCB 138	µg/l	0,01		< 0,01
PCB 118	µg/l	0,01		< 0,01
PCB 52	µg/l	0,01		< 0,01
PCB 153	µg/l	0,01		< 0,01
PCB 180	µg/l	0,01		< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	0,05		< 0,05
Acenaphthylen	µg/l	0,05		< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,05		0,07
Naphthalin	µg/l	0,05	2	0,07
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	µg/l			0,07
Summe PCB (7)	µg/l			0,07
PCB 28	µg/l	0,01		0,07
Benzo[ghi]perylene	µg/l	0,05		0,09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l	0,1		< 0,10
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	0,05		0,12
Acenaphthen	µg/l	0,05		0,13
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	1	< 0,2
Benzo[a]pyren	µg/l	0,05		0,21
Fluoren	µg/l	0,05		0,26
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	0,05		0,26
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	5	< 0,3
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	µg/l		0,05	0,35
Anthracen	µg/l	0,05		0,36
Chrysen	µg/l	0,05		0,48
Benzol	µg/l	0,5	1	< 0,5
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,05		0,59
Pyren	µg/l	0,05		0,97
Kupfer (Cu)	µg/l	1	50	< 1
Chrom (Cr)	µg/l	1	50	< 1
Selen (Se)	µg/l	1	10	1
Zinn (Sn)	µg/l	1	40	< 1
Blei (Pb)	µg/l	1	25	< 1
Phenanthren	µg/l	0,05		1,2
Fluoranthren	µg/l	0,05		1,3
Arsen (As)	µg/l	1	10	2
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	50	2,5
Cyanide, gesamt	µg/l	5	50	< 5
Antimon (Sb)	µg/l	1	10	5
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	µg/l	5	10	< 5
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	µg/l		0,2	6,0
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	µg/l			6,1
Nickel (Ni)	µg/l	1	50	7
Chrom (VI)	µg/l	8	8	< 8
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	10	20	< 10
Zink (Zn)	µg/l	10	500	30
Molybdän (Mo)	µg/l	0,5	50	34,7
Fluorid	µg/l	100	750	450

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

Bezeichnung	Einheit	BG	Prüfwert	MP01
Anzuwendende Klasse(n):				Prüfwert
Probennummer				777-2022-00001995
Antimon (Sb)	µg/l		10	8
Arsen (As)	µg/l		10	2
Blei (Pb)	µg/l	0,01	25	< 1
Cadmium (Cd)	µg/l	0,01	5	< 0,3
Chrom (Cr)	µg/l	0,01	50	< 1
Chrom (VI)	µg/l	0,01	8	< 8
Cobalt (Co)	µg/l	0,01	50	1,7
Kupfer (Cu)	µg/l	0,01	50	6
Molybdän (Mo)	µg/l	0,05	50	12,9
Nickel (Ni)	µg/l	0,05	50	5
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,05	1	< 0,2
Selen (Se)	µg/l	0,05	10	2
Zink (Zn)	µg/l		500	< 10
Zinn (Sn)	µg/l		40	< 1
Cyanide, gesamt	µg/l	0,01	50	< 5
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	µg/l	0,05	10	< 5
Fluorid	µg/l	0,1	750	740
Benzol	µg/l	0,5	1	< 0,5
Summe BTEX + Styrol + Cumol	µg/l		20	(n. b.)
Summe LHKW (16) + Vinylchlorid	µg/l		10	(n. b.)
Aldrin	µg/l	0,02		< 0,02
DDT, o,p'-	µg/l	0,02		< 0,02
DDT, p,p'-	µg/l	0,02		< 0,02
Phenolindex, wasserdampfllüchtig	µg/l	10	20	< 10
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	µg/l		0,05	(n. b.)
PCB 28	µg/l	0,01		< 0,02
PCB 52	µg/l	0,01		< 0,02
PCB 101	µg/l	0,01		< 0,02
PCB 153	µg/l	0,01		< 0,02
PCB 138	µg/l	0,01		< 0,02
PCB 180	µg/l	0,01		< 0,02
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	µg/l			(n. b.)
PCB 118	µg/l	0,01		< 0,02
Summe PCB (7)	µg/l			(n. b.)
Naphthalin	µg/l	0,05	2	0,14
Acenaphthylen	µg/l	0,05		< 0,08
Acenaphthen	µg/l	0,05		< 0,08
Fluoren	µg/l	0,05		< 0,08
Phenanthren	µg/l	0,05		< 0,08
Anthracen	µg/l	0,05		< 0,08
Fluoranthren	µg/l	0,05		< 0,08
Pyren	µg/l	0,05		< 0,08
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,05		< 0,08
Chrysen	µg/l	0,05		< 0,08
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	0,05		< 0,08
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	0,05		< 0,08
Benzo[a]pyren	µg/l	0,05		< 0,08
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,05		< 0,08
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	0,05		< 0,08
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0,05		< 0,08
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	µg/l		0,2	(n. b.)



Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	µg/l			0,14
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l	0,1		< 0,10
DDT (Summe)	µg/l			(n. b.)