

**Neubau einer Sport- / Skateanlage
(Actionpark)
im Naherholungsgebiet Wurmthal
in 52531 Übach-Palenberg**

Baugrundgutachten

Auftraggeber:	Stadt Übach-Palenberg FB 6 Hoch- und Tiefbau Rathausplatz 4 52531 Übach-Palenberg
Ansprechpartnerin:	Frau Janine Richert
Auftragnehmer:	HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE Sigmundstraße 10-12 52070 Aachen
Bearbeiter:	M. Sc. Simon Merk Dr. Paul Miessner
Projekt-Nr.:	24032

Aachen, 19.04.2024

Inhalt:

	Seite
1. Veranlassung	4
2. Standortbeschreibung und Planung	4
2.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes	4
2.2 Planung	4
2.3 Geologie / Hydrogeologie	5
3. Untersuchungsumfang	6
3.1 Felduntersuchungen	6
3.2 Chemische Untersuchungen	8
4. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	9
4.1 Schichtenbeschreibung	9
4.2 Hydrogeologische Verhältnisse	10
5. Bodeneigenschaften	11
5.1 Homogenbereiche für Böden nach DIN 18300:2019-09	11
5.2 Wasser- und Frostempfindlichkeit	12
6. Bodenkennwerte	12
7. Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	13
8. Erdbebenzone	13
9. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	14
10. Hinweise zur Bauausführung	15

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebiets im Luftbild	5
Abbildung 2: Lageplanskizze der Aufschlüsse	7

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Zusammensetzung und Analysenumfang der chemisch untersuchten Proben.....	8
Tabelle 2: Eigenschaften der Homogenbereiche	11
Tabelle 3: Bodenkennwerte.....	12
Tabelle 4: Ergebnis des Versickerungsversuchs Vv 1.....	13
Tabelle 5: Ergebnisse der chemischen Analysen gemäß EBV	14

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse RKB und Schlagzahldiagramme DPM	
Anlage 2: Auswertung Versickerungsversuch Vv 1	
Anlage 3: Prüfbericht der chemischen Untersuchungen	

1. Veranlassung

Die Stadt Übach-Palenberg, FB 6 Hoch- und Tiefbau, plant den Neubau einer Sport- / Skateanlage (Actionpark) innerhalb des Naherholungsgebiets Wurmatal in 52531 Übach-Palenberg.

HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE wurde mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens inkl. Angaben zur Materialqualität von Böden bzw. Auffüllungen für die Baumaßnahme beauftragt.

2. Standortbeschreibung und Planung

2.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet befindet sich innerhalb des Naherholungsgebiets Wurmatal in 52531 Übach-Palenberg (Gemarkung Übach-Palenberg 054553, Flur 64, Flurstück 421). Auf dem untersuchten Bereich befinden sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt ein asphaltierter Basketballplatz sowie ein Bolzplatz (Aschenplatz). Die aktuelle Oberfläche dieser beiden Bestandsplätze befindet sich auf einer Höhe von etwa 84 mNHN. Das umgebende Parkgelände des Naherholungsgebiets Wurmatal weist ein variierendes Höhenrelief auf, das in Richtung Westen zur Wurm hin auf etwa 80 mNHN abfällt und in östlicher Richtung zu den angrenzenden Bahngleisen auf maximal etwa 90 mNHN ansteigt.

In der Abbildung 1 ist der Untersuchungsbereich im Luftbild eingezeichnet.

2.2 Planung

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen zu dem vorgesehenen Bauvorhaben keine Planungsunterlagen oder genauere Informationen vor. Gemäß Auskunft des Auftraggebers soll anstelle des bestehenden Basketball- und des Bolzplatzes hier eine neue Sport- / Skateanlage (Actionpark) errichtet werden.



Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebiets im Luftbild

2.3 Geologie / Hydrogeologie

Gemäß den Angaben der Geologische Karte von NRW, Blatt 5002: Geilenkirchen, sind im Untersuchungsgebiet oberflächennah natürlicherweise zunächst die lokal vorhandenen quartären Sande und Kiese der Wurm-Niederterrasse vorhanden.

Im Liegenden der quartären Sedimente der Wurm befinden sich ab einer Tiefe von etwa 7 bis 8 m unter GOK die im Tertiär abgelagerten Sande und Kiese der Hauptkies-Serie, bei denen es sich um Flussterrassen von Ur-Maas und Ur-Rhein handelt. Die lokale Mächtigkeit der Hauptkies-Serie beträgt etwa 20 bis 30 m. Innerhalb dieser Schicht befindet sich gemäß den Angaben der Hydrogeologischen Karte die Grundwasseroberfläche, die für das untersuchte Gebiet im Jahr 1990 mit einer Höhe zwischen etwa 74 und 75 mNHN einen Flurabstand von ca. 9 bis 10 m aufweist.

In den oberflächennahen Schichten der Auffüllungen und im feinkörnigen Tallehm ist insbesondere nach starken oder langanhaltenden Niederschlägen mit dem Auftreten von Staunässe bzw. Schichtenwasser zu rechnen.

3. Untersuchungsumfang

3.1 Felduntersuchungen

Am 06.03.2024 wurden im Untersuchungsbereich zur Erkundung des Untergrundes und zur Entnahme repräsentativer Bodenproben zwei Rammkernbohrungen und zwei mittelschwere Rammsondierungen (RKB/DPM - Bolzplatz und RKB/DPM - Basketballplatz) zur Ermittlung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der anstehenden Bodenschichten bis in Tiefen von jeweils 4,0 bzw. 3,0 m u. GOK niedergebracht. Die Rammkernbohrungen und Rammsondierungen wurden jeweils als Doppelaufschluss, bestehend aus einer RKB und einer ca. 1,0 m davon entfernten DPM durchgeführt.

Zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes wurde im Bohrloch der Rammkernbohrung "RKB - Basketballplatz" nach Ausführung der Bohrung ein Versickerungsversuch im offenen Bohrloch nach der Methode des EARTH MANUAL durchgeführt (Vv 1).

Zur Durchführung von chemischen Laboruntersuchungen wurden dem Bohrgut der Rammkernbohrungen repräsentative Proben entnommen. Die Aufschlüsse wurden im Anschluss an die Erkundung auf ihre Lage und mittels Nivelliergeräts auf ihre Höhe eingemessen. Die Bohrprofile der Rammkernbohrungen sowie die Schlagzahldiagramme der DPM sind der Anlage 1 zu entnehmen. Die Lage der Ansatzpunkte ist in der nachfolgenden Lageplanskizze in Abbildung 2 dargestellt.



Abbildung 2: Lageplanskizze der Aufschlüsse

3.2 Chemische Untersuchungen

Zur Ermittlung der Materialqualität von im Rahmen der Baumaßnahme anfallendem Bodenaushub wurden aus mehreren Einzelproben der Rammkernbohrungen insgesamt eine Einzelprobe sowie eine repräsentative Mischprobe der erbohrten Böden gebildet und gemäß den Parameterlisten der Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Parameterliste Boden/Baggergut, chemisch untersucht. Zusätzlich dazu wurde die Asphaltdecke des vorhandenen Basketballplatzes gemäß den Kriterien der RuVA-StB 01 im Hinblick auf ihren Teergehalt auf die Parameter PAK_{EPA} im Feststoff und Phenolindex im 10:1 – Schütteleluat chemisch analysiert.

Der zugehörige Prüfbericht der chemischen Untersuchungen der Eurofins Umwelt West GmbH ist dem vorliegenden Gutachten als Anlage 3 beigelegt.

Die folgende Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Zusammensetzung der chemisch analysierten Proben sowie über den ausgeführten Analysenumfang.

Tabelle 1: Zusammensetzung und Analysenumfang der chemisch untersuchten Proben

Probe	Einzelproben	Entnahmetiefe	Zusammensetzung	Analytik
EP 1	RKB Bolzplatz, Pr. 1	0,0 – 0,4 m	Auffüllung, Kies, sandig, Asche	EBV
MP 1	RKB Bolzplatz, Pr. 2	0,4 – 1,4 m	Auffüllung, Schluff, schwach sandig, schwach tonig	EBV
	RKB Basketballplatz, Pr. 3	0,8 – 1,9 m	Auffüllung, Schluff, feinsandig, schwach tonig, feiner Ziegelbruch	
Basketballplatz / 1-1	RKB Basketballplatz, Pr. 1	0,0 – 0,12 m	Asphalt	RuVA-StB 01

4. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

4.1 Schichtenbeschreibung

Die Ergebnisse der Geländeuntersuchungen sind im Detail in den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen, sowie den Schlagzahldiagrammen in Anlage 1 dokumentiert. Zusammengefasst wurden mit den Aufschlüssen die nachfolgend aufgeführten Bodenverhältnisse vorgefunden:

Schicht 1: Oberflächenbefestigungen

Die Oberfläche des vorhandenen Basketballplatzes ist mit einer ca. 12 cm dicken Asphaltdecke aus 2 cm Deckschicht und 10 cm Tragschicht befestigt. Auf dem erkundeten Bolzplatz ist keine Oberflächenbefestigung vorhanden.

Schicht 2: Auffüllung

Bolzplatz

Im Bereich des vorhandenen Bolzplatzes wurde zuoberst eine ca. 0,4 m mächtige Schicht einer "roten Asche" aus sandigen Kiesen (Schicht 2a) erbohrt. Darunter wurden bis zur Endtiefe der Bohrung auf einer Höhe von etwa 80 mNHN ausschließlich aufgefüllte / umgelagerte Böden in Form von sandigen und tonigen Schluffen erkundet (Schicht 2b). Die aufgefüllten Schluffe hatten zum Erkundungszeitpunkt eine steife bis halbfeste bzw. halbfeste Konsistenz und enthalten bereichsweise geringe Anteile feinen Ziegelbruchs.

Die oberflächlich vorhandenen Auffüllungen ("rote Asche") weisen gemäß den Ergebnissen der ausgeführten mittelschweren Rammsondierung eine mitteldichte Lagerung auf.

Basketballplatz

Unterhalb der auf dem Basketballplatz vorhandenen Asphaltdecke wurde zunächst eine etwa 0,7 m mächtige Tragschicht aus sandigen Kiesen (Schicht 2a) erkundet. Darunter folgen bis etwa 1,9 m unter GOK aufgefüllte / umgelagerte Böden in Form von feinsandigen, schwach tonigen Schluffen mit geringen Anteilen feinen Ziegelbruchs (Schicht 2b). Im Liegenden folgen daraufhin bis zur Endtiefe der Bohrung ebenfalls schwach feinsandige, schwach tonige Schluffe, die jedoch hier keine sichtbaren Fremdbestandteile aufweisen. Entsprechend der Ergebnisse der angrenzenden RKB auf dem Bolzplatz ist jedoch auch für diese Schicht davon auszugehen, dass es sich bei den erkundeten Böden um umgelagertes Material handelt und somit um eine Auffüllung. Die aufgefüllten bzw. umgelagerten Schluffe hatten zum Erkundungszeitpunkt eine steife bis halbfeste bzw. eine halbfeste Konsistenz.

Die oberflächlich vorhandenen Tragschichten aus sandigem Kies weisen gemäß den Ergebnissen der ausgeführten mittelschweren Rammsondierung eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf.

4.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Die auf dem Bolzplatz oberflächlich aufgeschlossene "Ascheschicht" wurde am Erkundungstag in einem staunassen Zustand erbohrt, da sich das Niederschlagswasser hier oberhalb der bindigen Böden ansammelt. Innerhalb der weiteren erkundeten bindigen Auffüllungen wurde kein Wasser festgestellt.

Die Grundwasseroberfläche wurde bis zur maximalen Erkundungstiefe auf einer Höhe von ca. 80 mNHN erwartungsgemäß nicht erreicht. Sie ist auf einer Höhe von etwa 74 bis 75 mNHN zu erwarten, so dass nicht von einem Einfluss des Grundwassers auf die geplante Baumaßnahme auszugehen ist.

5. Bodeneigenschaften

5.1 Homogenbereiche für Böden nach DIN 18300:2019-09

Die Böden sind nach VOB/C entsprechend ihrem Zustand im ungestörten Zustand in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist als ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Bodenschichten definiert, der für das jeweilige Gewerk vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Die bei den Untersuchungen erkundeten Bodenschichten werden wie folgt in Homogenbereiche eingeteilt:

- Homogenbereich 1: grobkörnige Auffüllungen (Schicht 2a)
- Homogenbereich 2: umgelagerte bindige Böden (Schicht 2b)

Tabelle 2: Eigenschaften der Homogenbereiche

Eigenschaften / Kennwerte	Einheit	Homogenbereich 1	Homogenbereich 2
ortsübliche Bezeichnung	-	Auffüllungen grobkörnig	umgelagerte bindige Böden
Schicht-Nr.	-	2a	2b
Bodengruppe nach DIN 18196	-	GW / GI / GU/GT	TL / TM
Körnungsziffer [T-U-S-G]	[%]	10-05-45-40 bis 0-0-10-90	45-55-0-0 bis 5-50-35-10
Massenanteil Steine¹ / Blöcke²	[M-%]	< 30 / < 1	< 5 / < 1
Massenanteil Blöcke³	[M-%]	0	0
Wichte, feucht γ_k	[kN/m ³]	20 - 22	18 - 19
undr. Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	-	100 - 250
Wassergehalt w_n	[%]	5 - 10	15 - 20
Konsistenzzahl I_c	-	-	0,75 - > 1,0
Plastizitätszahl I_p	[%]	-	10 - 25
Lagerungsdichte D	-	0,45 - 0,65	-
Organischer Anteil	[%]	1 - 7	< 3
Bodenklasse nach DIN 18300₂₀₁₂	-	3	4

¹⁾ Korngröße 63 mm bis 200 mm

²⁾ Korngröße 200 mm bis 630 mm

³⁾ Korngröße über 630 mm

Bei den oben genannten Parametern für die Beschreibung der Homogenbereiche handelt es sich nicht um Bodenkennwerte, die für erdstatische Berechnungen verwendet sollten, sie dienen lediglich der Beschreibung der Bandbreiten der Bodeneigenschaften.

5.2 Wasser- und Frostempfindlichkeit

Die umgelagerten bindigen Böden der Schicht 2 sind generell als stark wasserempfindlich einzustufen, d.h. die Böden weichen bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung unter Verlust an Festigkeit auf. Da diese Böden sehr wasserempfindlich sind, können diese bei nicht fachgerechter Zwischenlagerung und bei starken Niederschlägen und zusätzlicher mechanische Beanspruchung aufweichen und ggf. in die Bodenklasse 2 nach DIN 18300₂₀₁₂ übergehen. Die bindigen Böden sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 gem. ZTV E-Stb zuzuordnen und gelten somit als stark frostempfindlich. Die grobkörnigen Auffüllungen der Schicht 2 sind als mäßig bis nicht frostempfindlich (F1 – F2) und als gering wasserempfindlich einzustufen.

6. Bodenkennwerte

Die Bodenkennwerte der vorgefundenen Bodenschichten sind der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengefasst und anhand von Erfahrungswerten ermittelt worden.

Tabelle 3: Bodenkennwerte

Kennwerte	Zeichen	Einheit	Schicht 2a	Schicht 2b
Bezeichnung	-	-	Auffüllungen grobkörnig	umgelagerte bindige Böden
Wichte	γ_k	[kN/m ³]	21	19
Wichte unter Auftrieb	γ'	[kN/m ³]	11	9
Ersatzreibungswinkel	φ_k	[°]	32,5 - 35	25 - 27,5
Kohäsion	c_k	[kN/m ²]	0	4 - 8
Steifemodul	E_s	[MN/m ²]	40 - 70	8 - 15

7. Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Nach Ausführung der Bohrung RKB - Basketballplatz wurde im Bohrloch ein Versickerungsversuch (Vv 1) nach der Methode des EARTH Manual durchgeführt. Der Versuch wurde innerhalb des vermutlich umgelagerten Schluffs in einem Tiefenbereich von ca. 2,0 – 4,0 m u. GOK durchgeführt.

Das Ergebniss des Versickerungsversuchs ist in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführt:

Tabelle 4: Ergebnis des Versickerungsversuchs Vv 1

Versickerungsversuch	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Schichtenbeschreibung
Vv 1 (RKB Basketballplatz)	$7,4 \times 10^{-8}$ m/s	Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig (Auffüllung)

Der für die untersuchte Schicht ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert k_f beträgt $7,4 \times 10^{-8}$ m/s und liegt damit deutlich unterhalb eines für die Versickerung von Niederschlagswasser empfohlenen Mindestwertes von $k_f > 1,0 \times 10^{-6}$ m/s. **Eine Versickerung von Niederschlagswasser innerhalb des gering wasserdurchlässigen umgelagerten Schluffs ist am untersuchten Standort somit nicht zu empfehlen bzw. nicht umsetzbar.**

Es ist davon auszugehen, dass sich unterhalb der in den ausgeführten Erkundungen erbohrten Böden hydraulisch durchlässige Schichten aus Sanden und Kiesen befinden, die für die Versickerung von Niederschlagswasser grundsätzlich gut geeignet sind. Auf Grundlage der bisher ausgeführten Erkundungen kann jedoch nicht festgestellt werden, in welcher Tiefe diese Böden vorliegen. Die Schichtoberkante befindet sich auf einer Höhe von > 4 m unter GOK, so dass grundsätzlich für eine potenzielle Versickerung von Niederschlagswasser in diesen Böden von einem erheblichen technischen Aufwand zur Errichtung der benötigten Versickerungsanlagen auszugehen ist.

8. Erdbebenzone

Das Baugrundstück liegt in Erdbebenzone 3 (Intensitätsintervall $7,5 \leq I \leq 8,0$), Untergrundklasse T und Baugrundklasse C. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in dieser Erdbebenzone $0,8 \text{ m/s}^2$.

9. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Die folgende Tabelle 5 fasst die Ergebnisse der ausgeführten chemischen Analysen der untersuchten Bodenproben zusammen und enthält eine Gegenüberstellung der vorliegenden Befunde mit den Materialwerten gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV) für Boden/Baggergut. Überschreitungen der jeweiligen Materialwerte sind in der Tabelle farblich gekennzeichnet.

Tabelle 5: Ergebnisse der chemischen Analysen gemäß EBV

angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

Bezeichnung	Einheit	EP 1	MP 1	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01										
Arsen (As)	mg/kg TS	23,8	8,3	20	20	20	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	106	19	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,7	0,5	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	84	27	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	43	16	40	60	80	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	34	19	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,52	< 0,07	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	1	1	1	2	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	293	72	150	200	300	300	300	300	1200
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz										
TOC	Ma.-% TS	6,4	0,9	1	1	1	5	5	5	5
EOX	mg/kg TS	< 1	< 1	1	1	1	3	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40			300	300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	< 40			600	600	600	600	2000
PAK aus der Originalsubstanz										
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	< 0,05	0,3	0,3					
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS	1,75	0,761	3	3	6	6	6	9	30
PCB aus der Originalsubstanz										
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS	0,005	(n. b.)	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
Anionen aus dem 2:1-Schüttteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Sulfat (SO ₄)	mg/l	2,5	16	250	250	250	250	450	450	1000
Elemente aus dem 2:1-Schüttteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Arsen (As)	µg/l	2	7			8	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	< 1	11			23	35	90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3			2	3	3	10	15
Chrom (Cr)	µg/l	< 1	2			10	15	150	290	530
Kupfer (Cu)	µg/l	2	18			20	30	110	170	320
Nickel (Ni)	µg/l	< 1	4			20	30	30	150	280
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,1	< 0,1			0,1				
Thallium (Tl)	µg/l	< 0,2	< 0,2			0,2				
Zink (Zn)	µg/l	80	30			100	150	160	840	1600
PAK aus dem 2:1-Schüttteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l	(n. b.)	0,17			0,2	0,3	1,5	3,8	20
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 202	µg/l	(n. b.)	0,01			2				
PCB aus dem 2:1-Schüttteleluat nach DIN 19529: 2015-12										
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	µg/l	(n. b.)	(n. b.)			0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

n.b. : nicht berechenbar

Bewertung der Böden nach Ersatzbaustoffverordnung

Wie aus der Tabelle 5 ersichtlich, weist die untersuchte Einzelprobe der "roten Asche" des Bolzplatzes (**EP 1**) im Feststoff leicht erhöhte Metallgehalte auf sowie einen deutlich erhöhten TOC-Gehalt von 6,4 Ma.-%, der den Materialwert der Klasse BM-F3 von 5,0 Ma.-% überschreitet. Mit Ausnahme des TOC-Gehaltes halten alle weiteren Parameter wenigstens die Materialwerte der Materialklasse BM-F0* ein. Es ist auf Grundlage dieses Ergebnisses somit davon auszugehen, dass das untersuchte Material nicht im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung wiederverwertet werden kann, sondern entsorgt werden muss, z. B. auf einer Deponie.

Die weiteren untersuchten Auffüllungen aus umgelagerten Schluffen (**MP 1**) weisen bei der Bewertung nach EBV keine analytischen Auffälligkeiten auf. Der Boden ist demnach für die Bodenart Lehm / Schluff der Materialklasse **BM-0** zuzuordnen und kann dementsprechend im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung wiederverwertet werden.

Es wird empfohlen, den bei den anstehenden Erdarbeiten anfallenden Aushub der "roten Asche" und der weiteren Auffüllungen im Zuge der Baumaßnahme zu separieren und im Baufeld in zwei getrennten Mieten zwischenzulagern. Zur abschließenden Festlegung einer fachgerechten Wiederverwertung bzw. Entsorgung sollte dann baubegleitend insbesondere für die "Aschen" des Bolzplatzes eine Beprobung des Materials und eine Deklarationsanalyse ausgeführt werden. Dabei ist zu empfehlen, den ermittelten TOC-Gehalt nochmals per Analytik des "TOC-400" zu untersuchen, wodurch sich ggf. eine bessere Einstufung des Materials und eine damit einhergehende Wiederverwertbarkeit ergeben kann.

Bewertung der Asphaltdecke des Basketballplatzes

Die chemische Analytik des Bohrkerns **Basketballplatz / 1-1** ergab weder einen PAK_{EPA} -Gehalt im Feststoff noch einen Phenolindex im Eluat oberhalb der jeweiligen analytischen Bestimmungsgrenze.

Die untersuchte Schwarzdecke ist auf Grundlage der Analysenergebnisse somit gemäß RuVA-StB 01 als Ausbauasphalt zu definieren und in die **Verwertungsklasse A** einzustufen. Das Material kann dementsprechend im Straßenbau (Heißmischverfahren) oder bei anderen Baumaßnahmen wiederverwertet werden.

10. Hinweise zur Bauausführung

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen keine Planungsunterlagen vor. Grundsätzlich ist bei Verkehrs- / Wege- / Sportflächen am Planum bzw. unterhalb des Regelaufbaus gem. der entsprechenden Vorschriften einen E_{v2} -Wert von 45 MN/m² nachzuweisen.

Die unter den geringmächtigen grobkörnigen, vermutlich im Zuge der Erdarbeiten auszutauschenden Auffüllungen (Schicht 2a), anstehenden bindigen Böden (Schicht 2b) erfüllen diese Anforderungen nicht. Den bindigen Böden mit steifer bis halbfester Konsistenz kann erfahrungsgemäß ein Verformungsmodul von $E_{v2} = 15 - 20 \text{ MN/m}^2$ zugeordnet werden. Um die geforderte Ausgangstragfähigkeit zu erreichen ist eine Bodenverbesserung entweder durch einen Bodenaustausch mit tragfähigem, kornabgestuftem Boden (ca. 25 cm) oder eine Stabilisierung des Untergrundes durch das Einfräsen von Mischbindemittel erforderlich. Die Bodenverbesserung ist so durchzuführen, dass die Anforderungen am Planum erfüllt werden. Sollte eine Bodenstabilisierung durchgeführt werden, wird empfohlen, vorab Eignungsprüfungen zur Festlegung eines geeigneten Bindemittels und der Bindemittelmenge durchzuführen.

Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit der anstehenden bindigen Böden ist auf eine entsprechende Entwässerung bzw. Ausbildung von Gefällen zu achten.

Bei den Erdarbeiten ist darauf zu achten, dass das Erdplanum nicht zu stark aufgelockert wird - bei den Baggerarbeiten im Bereich der Sohle ist möglichst ein Löffel mit glatter Schneide einzusetzen. Ein direktes Befahren des Planums ist zu vermeiden.

Falls am Planum stark aufgeweichte Bodenschichten festgestellt werden sollten, sind diese zusätzlich auszuheben und durch tragfähigen, kornabgestuften Boden auszutauschen.

Die am Planum anstehenden bindigen Böden der Schicht 2b sind vor Vernässung und dynamischer Belastung zu schützen, um ein Aufweichen zu vermeiden. Durch Niederschlag aufgeweichte Böden sind durch tragfähiges Bodenmaterial auszutauschen.

Unbelastete Baugrubenböschungen sind ab einer Tiefe von 1,25 m für die Bauzeit in Anlehnung an die DIN 4124 im Schichtbereich der bindigen Böden mit mind. steifer Konsistenz (Schicht 2b) mit einem Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$ anzulegen. Im Schichtbereich der grobkörnigen Auffüllungen (Schicht 2a) sind die Böschungen auf $\beta \leq 45^\circ$ abzuflachen. Hierbei müssen Baugeräte bis 12 t einen Abstand zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante von mindestens 1,0 m und Baugeräte von mehr als 12 t bis 40 t einen Abstand zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante von mindestens 2,0 m einhalten.



M. Sc. Simon Merk



Dr. Paul Miessner

Anlage 1

Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse RKB und
Schlagzahldiagramme DPM

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 06.03.2024

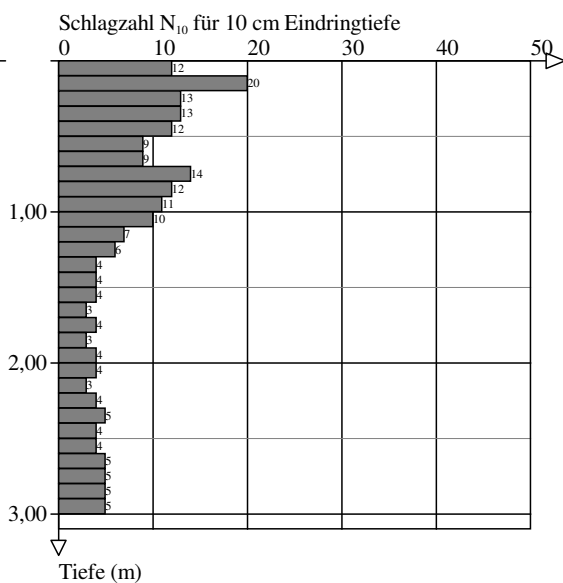
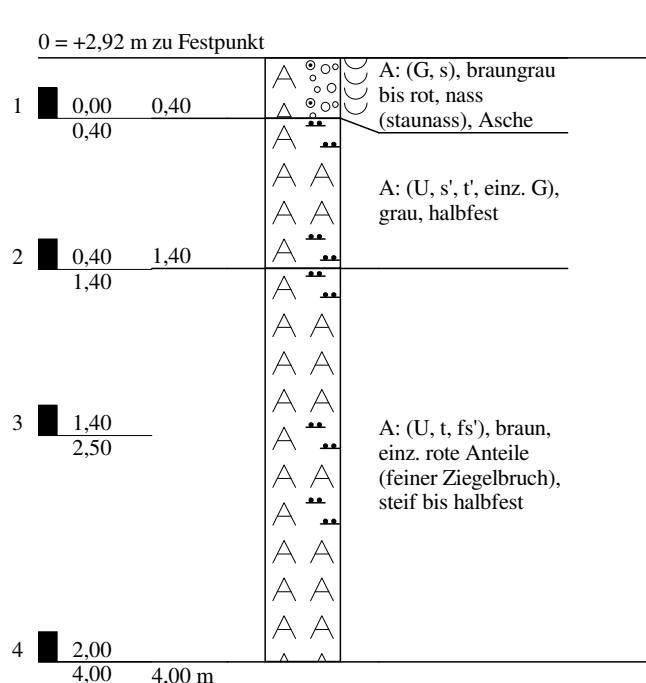
Projekt: Übach Palenberg, drei verschiedene Standorte

Projektnummer: 24.12286

Bohrung/Schurf: RKB/DPM - Naherholung / Bolzplatz

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB/DPM - Naherholung / Bolzplatz



Höhenmaßstab 1:50

Bezugspunkt der relativen Höhe = OK Kanaldeckel am Ende des Asphalts (siehe Lageskizze) = +/- 0,00m

Schlagzahlen mit der mittelschweren Rammsonde DPM, $A_c = 15 \text{ cm}^2$, $m = 30 \text{ kg}$, $h = 0,5 \text{ m}$, N_{10} = Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 06.03.2024

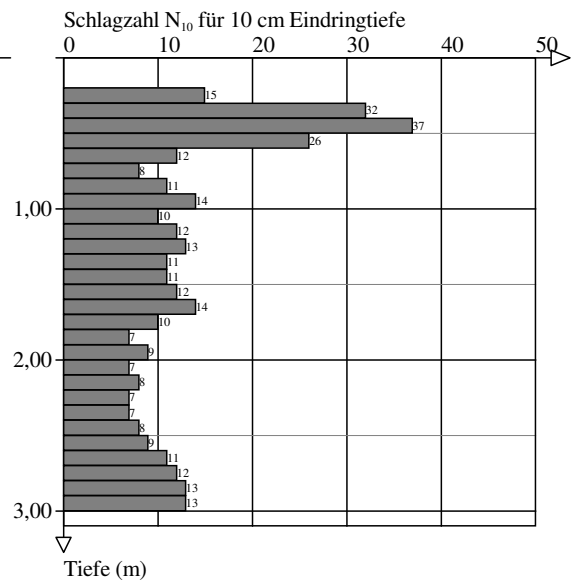
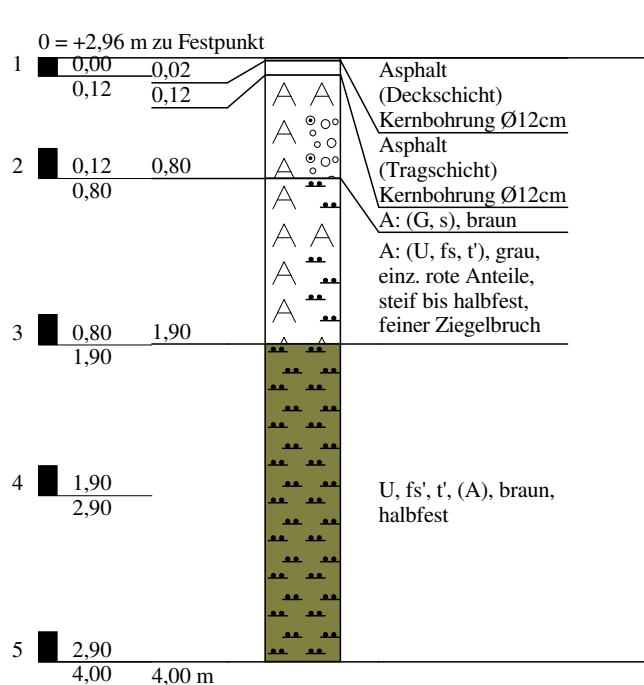
Projekt: Übach Palenberg, drei verschiedene Standorte

Projektnummer: 24.12286

Bohrung/Schurf: RKB/DPM - Naherholung / Basketballplatz

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB/DPM - Naherholung / Basketballplatz



Höhenmaßstab 1:50

Bezugspunkt der relativen Höhe = OK Kanaldeckel am Ende des Asphalts (siehe Lageskizze) = + - 0,00m

Schlagzahlen mit der mittelschweren Rammsonde DPM, $A_c = 15 \text{ cm}^2$, $m = 30 \text{ kg}$, $h = 0,5 \text{ m}$, N_{10} = Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage ss Bericht: Az.: 24.12286	
Bauvorhaben: Übach Palenberg, drei verschiedene Standorte							
Bohrung Nr RKB/DPM - Naherholung / Bolzplatz /Blatt 1					Datum: 06.03.2024		
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				
0,40	a) A: (G, s), braungrau bis rot, nass (staunass), Asche					1	0,40
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A, g	h)				
1,40	a) A: (U, s', t', einz. G), grau, halbfest					2	1,40
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A, u	h)				
4,00	a) A: (U, t, fs'), braun, einz. rote Anteile (feiner Ziegelbruch), steif bis halbfest					3 4	2,50 4,00
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A, u	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							
f)			g)	h)	i)		

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage ss					
					Bericht:						
					Az.: 24.12286						
Bauvorhaben: Übach Palenberg, drei verschiedene Standorte											
Bohrung Nr RKB/DPM - Naherholung / Basketballplatz /Blatt 1							Datum: 06.03.2024				
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							
0,02	a) Asphalt (Deckschicht) Kernbohrung Ø12cm										
	b)										
	c)	d)	e)								
	f)	g)	h)	i)							
0,12	a) Asphalt (Tragschicht) Kernbohrung Ø12cm						1	0,12			
	b)										
	c)	d)	e)								
	f)	g)	h)	i)							
0,80	a) A: (G, s), braun						2	0,80			
	b)										
	c)	d)	e)								
	f)	g) A, g	h)	i)							
1,90	a) A: (U, fs, t'), grau, einz. rote Anteile, steif bis halbfest, feiner Ziegelbruch						3	1,90			
	b)										
	c)	d)	e)								
	f)	g) A, u	h)	i)							
4,00	a) U, fs', t', (A), braun, halbfest						4 5	2,90 4,00			
	b)										
	c)										
	d)										
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.				e)							
f)				g)				h)		i)	

Anlage 2

Auswertung Versickerungsversuch Vv 1

- **Umweltgeotechnik**
- **Hydrogeologie**
- **Baugrunderkundung**
- **Brunnenbau**



Terratec GmbH, Heiligenhauser Straße 77, 45219 Essen

HYDR.O.
Geologen und Ingenieure
Sigmundstr. 10-12
52070 Aachen

Terratec GmbH
Heiligenhauser Str. 77
45219 Essen
Telefon : 02054 / 873615
info@terratec-nrw.de

Ort	Datum	Unsere Zeichen
Essen, den 06.03.2024	Pö	Projekt-Nr: 24.12286

Proj.: Felduntersuchungen in **Übach-Palenberg**, Naherholungsgebiet - Basketballfeld

Auswertung Versickerungsversuch 1 / RKB A

Versuchsdurchführung: Bohrlochtestverfahren im offenen, ausgebauten Bohrloch¹ (zur Fixierung der offenen Bohrlochwandung wurde ein Filterrohr eingebaut!).

Versuchstiefe: 2,00m bis 4,00m unter Geländeoberfläche (GOF).

Hydrogeologische Vorgaben: in der Tiefenlage der Versuchsdurchführung steht ein schwach toniger, schwach feinsandiger Schluff an.

Bohrlochtestverfahren im offenen, ausgebauten Bohrloch: Für diesen Versuch lag eine ausgebaute Rammkernbohrung (Ø 50 mm) bis in 4,00m Tiefe vor. **H** ist der Abstand des Versuchswasserspiegels zum Grundwasserspiegel bzw. bis zum nächsten wasserstauenden Horizont. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen wurde bis zur Endteufe weder ein Grundwasserstauer noch wassergesättigte Böden angetroffen – **H** ist demnach **≥ 2,00m**.

Entsprechend (¹) erstreckt sich die Versickerungsstrecke (**h**) vom konstant gehaltenen Versuchswasserspiegel in 2,00m unter GOF bis in 4,00m Tiefe - demnach **h = 2,00m**.

Nach Wassersättigung versickerten in 789 sec 100ml Wasser. Hieraus ergibt sich **Q** zu **1,3 x 10⁻⁷ m³/s**.

Messgrößen und Berechnung des K-Wertes:

In Abhängigkeit von **h** zu **H** gelten verschiedene Formeln. Hier gilt $3h \geq H \geq h$ ($6,0 \geq 2,0 \geq 2,0$), somit folgende Formel:
Durchlässigkeitskoeffizient $K = 0,265 \times (Q/h^2) \times (\ln(h/r)) / (0,1667 + H/3h)$ m/s mit:

$$Q = \text{Wasserdurchfluss} = \text{m}^3/\text{s} = 1,3 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$r = \text{Radius RKB} = 0,025\text{m}$$

$$h = 2,00\text{m (Versickerungsstrecke)}$$

$$H \geq 2,00\text{m}$$

$$K = 0,265 \times (1,3 \times 10^{-7}/2,0^2) \times (\ln(2,0/0,025)) / (0,1667 + 2,0/3 \times 2,0) \quad \text{m/s}$$

$$\underline{\underline{K = 7,4 \times 10^{-8} \text{ (m/s)}}}$$

¹ nach U.S. Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1974); beschrieben in „BDG-Schriftenreihe Heft 15: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht“

Anlage 3

Prüfbericht der chemischen Untersuchungen

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

HYDR.O. Geologen und Ingenieure Hartwig Reisinger und Timm Reisinger GbR
Sigmundstr. 10-12
52070 Aachen
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2024-020665-01
Ihre Auftragsreferenz	24032 - Übach-Palenberg, Naherholungsgebiet
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2024-020665
Anzahl Proben	3
Probenart	Asphalt, Boden
Probeneingang	20.03.2024
Prüfzeitraum	21.03.2024 - 08.04.2024

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.

Sebastian Baling
Niederlassungsleitung

+49 241 9468623

Digital signiert, 08.04.2024
Olaf Carstens

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		EP 1	MP 1	Basket-ball-platz / 1-1
			BG	Einheit	777-2024-00062782	777-2024-00062783	777-2024-00062785

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss	-
---	----	--	--	--	-----------------	-----------------	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	86,5	85,9	99,5
--------------	----	------------------------------------	-----	-------	------	------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	23,8	8,3	-
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	106	19	-
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,7	0,5	-
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	84	27	-
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	43	16	-
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	34	19	-
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,52	< 0,07	-
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	-
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	293	72	-

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	6,4	0,9	-
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	-

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		EP 1	MP 1	Basket-ball- platz / 1-1
			BG	Einheit	777-2024- 00062782	777-2024- 00062783	777-2024- 00062785

PAK aus der Originalsubstanz

Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	(n.b.) ¹⁾
Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	0,06	-
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05	nicht nachweis bar	-
Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,58	0,21	-
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,50	0,16	-
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,07	-
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	0,07	-
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	0,10	-
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05	nachweis bar < 0,05	-
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05	nachweis bar < 0,05	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05	nachweis bar < 0,05	-

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		EP 1	MP 1	Basket-ball-platz / 1-1
			BG	Einheit	777-2024-00062782	777-2024-00062783	777-2024-00062785

PAK aus der Originalsubstanz

Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	nachweisbar < 0,05	-
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	1,75	0,761	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	1,75	0,761	-

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweisbar < 0,01	nicht nachweisbar	-
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,005	(n.b.) ¹⁾	-
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,005	(n.b.) ¹⁾	-

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,2	6,8	-
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,9	21,3	-
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	107	162	-

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	FNU	26	21	-
--	----	--	----	-----	----	----	---

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

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	2,5	16	-
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	-----	----	---

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		EP 1	MP 1	Basket-ball-platz / 1-1
			BG	Einheit	777-2024-00062782	777-2024-00062783	777-2024-00062785

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,007	-
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,011	-
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	-
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,002	-
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,018	-
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,004	-
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	-
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	-
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,08	0,03	-

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

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	-	-	< 0,01
----------------------------------	----	---------------------------------	------	------	---	---	--------

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nachweisbar < 0,02	-
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nachweisbar < 0,01	-
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	(n.b.) ¹⁾	0,04	-
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nachweisbar < 0,008	-
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	(n.b.) ¹⁾	0,05	-
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	(n.b.) ¹⁾	0,04	-
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nachweisbar < 0,01	-
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nachweisbar < 0,01	-
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nachweisbar < 0,01	-

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		EP 1	MP 1	Basket-ball-platz / 1-1
			BG	Einheit	777-2024-00062782	777-2024-00062783	777-2024-00062785

PAK aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nachweisbar < 0,01	-
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾	0,170	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾	0,170	-
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nachweisbar < 0,01	-
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nachweisbar < 0,01	-
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾	0,010	-
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾	0,010	-

PCB aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-

			Probenreferenz		EP 1	MP 1	Basket-ball-platz / 1-1
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00062782	777-2024-00062783	777-2024-00062785

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

Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	-
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	(n.b.) ¹⁾	nicht nachweisbar	-
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	-

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00062782	Boden	EP 1		20.03.2024
2	777-2024-00062783	Boden	MP 1		20.03.2024
3	777-2024-00062785	Asphalt	Basketballplatz / 1-1		20.03.2024

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

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.
Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen

zu Ergebnissen:

¹⁾ nicht berechenbar