



## Abfalltechnischer Bericht

Vorhaben: Uferpark Friedrichshafen  
Mole Gondelhafen

Aktenzeichen: 2401016Geo  
Vorgang: 305476

Auftraggeber: Stadt Friedrichshafen  
-Eigenbetrieb Stadtentwässerung-  
Charlottenstraße 12

Per E-Mail: r.gauss@friedrichshafen.de

Bearbeiter: Nicole Fries M.Sc.  
Telefon: 07561 - 9863 - 17  
E-Mail: nicole.fries@moraene-geotechnik.de

Datum: 10.05.2024

**Inhalt**

|     |                          |   |
|-----|--------------------------|---|
| 1   | Veranlassung             | 3 |
| 2   | Probenahme               | 3 |
| 2.1 | Verfüllung               | 3 |
| 2.2 | Beton                    | 3 |
| 3   | Chemische Untersuchungen | 4 |
| 4   | Ergebnisse und Bewertung | 4 |
| 4.1 | Verfüllung               | 4 |
| 4.2 | Beton                    | 4 |
| 5   | Hinweise                 | 5 |

**Anlagen**

|       |                                       |
|-------|---------------------------------------|
| 1.1   | Übersichtslageplan                    |
| 1.2   | Lageplan Uferpromenade                |
| 2.1   | Mischprobenzusammensetzung            |
| 3.1-2 | Vergleichstabelle EBV Boden/Baggergut |
| 3.3   | Vergleichstabelle EBV RC-Material     |
| 4.1-4 | Fotodokumentation Bohrkern            |

**Unterlagen**

|      |                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [U1] | k1 Landschaftsarchitekten, Berlin: kommentierte Lagepläne 2 und 4 sowie Yachthafen, 20.06.2019                        |
| [U2] | Moräne GmbH, Leutkirch: Geotechnischer Bericht, Uferpark Friedrichshafen, Mole Gondelhafen, AZ 2401016GEO, 10.05.2024 |

**Beilagen**

|     |                                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| [A] | Eurofins Umwelt Südwest GmbH: Prüfbericht zu Auftrag 02405167 vom 12.04.2024 |
| [B] | Eurofins Umwelt Südwest GmbH: Prüfbericht zu Auftrag 72406287 vom 22.04.2024 |

## 1 Veranlassung

Die Stadt Friedrichshafen beabsichtigt den gesamten Bereich des Uferparks, vom Gondelhafen über die Uferpromenade bis zum Yachthafen, umzugestalten. Das Architekturbüro Landschaftsarchitekten k1 aus Berlin hat im Rahmen eines Wettbewerbsverfahrens einen Entwurf [U1] ausgearbeitet.

Die Moräne GmbH wurde mit Vertrag vom 23.02.24 von der Stadt Friedrichshafen mit der geotechnischen Erkundung und Beratung gemäß den Angeboten vom 08.02.24 und 21.03.24 beauftragt.

Der nachfolgende Bericht behandelt die abfalltechnische Ersteinschätzung des Abschnitts Gondelhafen. Die Ufermauer entlang des Yachthafens sowie zwischen Gondelhafen und Yachthafen werden in gesonderten abfalltechnischen Berichten behandelt. Die Abhandlung der geotechnischen Themen erfolgt ebenfalls in 3 gesonderten Berichten.

Im März 2024 wurden die im Lageplan in der Anlage 1.2 dargestellten und unten zusammengefassten Aufschlüsse im Bereich der Uferpromenade ausgeführt und nach UTM-Koordinaten sowie DHHN2016 Höhenetz eingemessen:

- |                 |                                        |                   |
|-----------------|----------------------------------------|-------------------|
| • KB1,4-5 außen | Kernbohrungen in der Mauer, horizontal | Länge 0,54-0,85 m |
| • KB2-5 oben    | Kernbohrungen in der Mauer, vertikal   | Tiefe 0,45-2,15 m |

## 2 Probenahme

### 2.1 Verfüllung

Bei dem beprobten Material handelt es sich um die Verfüllung der Mole am Gondelhafen, die aus den Kernbohrungen KB2, KB4 und KB5 (jeweils oben) mittels Edelmannbohrer entnommen wurde. Das Verfüllmaterial setzt sich zusammen aus sandigen, schluffigen Fein- Grobkiesen graubrauner Färbung. Als anthropogene Beimengung sind kleinere Mengen Ziegel- und Porzellanbruch zu nennen. Darüber hinaus wurden keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt.

Die Verfüllung ist bei einem Abtransport vom Grundstück nach abfallrechtlichen Kriterien hinsichtlich ihrer Eignung zur Verwertung zu untersuchen.

Zur Untersuchung des angetroffenen Verfüllmaterials wurde 1 Mischprobe aus den 3 Bohrkernen in Anlehnung an die LAGA PN 98 erstellt. Die Zusammensetzung der Mischprobe „MP Boden Mole“ kann der Anlage 2.1 entnommen werden.

### 2.2 Beton

Bis auf ein Stück Eisen in der KB4 oben wurde keine weiteren Hinweise auf eine Bewehrung der Mole gefunden. Es wird daher von weitgehend unbewehrtem Beton ausgegangen. Der angetroffene Beton zeigt starke Unterschiede in Bezug auf sein Erscheinungsbild. Teilstücke wirken kompakt und weisen lediglich eine schwache Porosität auf, während andere Bereiche hingegen stückig und stark porös erscheinen und bis hin zu einzelnen Abschnitten, in denen die Kiesfraktion lose, ohne Kornbindung vorliegt.

Zur Untersuchung des Betonmaterials hinsichtlich seiner Recyclingfähigkeit wurden jeweils Teilstücke der drei Bohrkern zu einer Mischprobe zusammengeführt. Die Zusammensetzung der Mischprobe „RC Mole“ kann der Anlage 2.1 entnommen werden.

### 3 Chemische Untersuchungen

Die chemischen Untersuchungen der oben aufgeführten Proben „MP Boden Mole“ und „RC Mole“ wurden von der DAkkS-akkreditierten Eurofins Umwelt Südwest GmbH, Speyer, durchgeführt. Die Einzelergebnisse sind in den Laborprüfberichten zusammen mit den Bestimmungsmethoden und -grenzen aufgeführt (siehe Beilagen A-B).

### 4 Ergebnisse und Bewertung

#### 4.1 Verfüllung

Für die abfalltechnische Bewertung und Einstufung von mineralischen Baustoffen sind ab dem 01.08.23 die Kriterien der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, „Ersatzbaustoffverordnung“ (EBV), maßgeblich. Für Bodenmaterial und Baggergut gelten die Materialwerte der Anlage 1 Tabelle 3 und Tabelle 4.

Für das Einbringen mineralischer Ersatzbaustoffe unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht in nicht technischen Bauwerken muss die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) angewendet werden. Dies gilt jedoch nur für nachweislich unbedenkliches Baggergut oder Bodenmaterial.

Das Verfüllmaterial besteht aus sandigen, schluffigen Kiesen. Es werden für die Mischprobe „MP Boden Mole“ die Kriterien für „Schluff, Lehm“ angewendet.

Die parameterbezogenen Bewertungen der Laborergebnisse nach EBV sind in den Anlagen 3.1-2 tabellarisch wiedergegeben und in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 1: Klassifizierung der Mischproben nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

| Mischprobe    | Beschreibung | Bodenart      | EBV Einstufungsrelevante Parameter | EBV Materialklasse |
|---------------|--------------|---------------|------------------------------------|--------------------|
| MP Boden Mole | Auffüllung   | Schluff, Lehm | PAK [EL]                           | BM-F1              |

In der Mischprobe „MP Boden Mole“ wurde der Parameter PAK im 2:1-Schüttelauat mit 0,57 µg/l bestimmt, sodass die Probe der Materialklasse BM-F1 zuzuordnen ist. Im Feststoff ist der Parameter PAK ebenfalls erhöht, wenn auch nicht im gleichen Maße. Für die weiteren Parameter werden die BM-0 Materialwerte eingehalten.

Dem untersuchten Material ist die Abfallschlüsselnummer 17 05 04 nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV) zuzuordnen.

#### 4.2 Beton

Für die abfalltechnische Einstufung und Bewertung des Baustoffes der Mole sind ebenfalls die Kriterien der EBV maßgeblich. Für Recyclingbaustoffe sind die Materialwerte der Anlage 1 Tabelle 1 sowie die Überwachungswerte der Anlage 4 Tabelle 2.2 anzuwenden.

Die parameterbezogenen Bewertungen der Laborergebnisse nach EBV sind in der Anlagen 3.3 tabellarisch wiedergegeben und in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 2: Klassifizierung der Mischprobe nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

| Mischprobe | Beschreibung | EBV Einstufungsrelevante Parameter | EBV Materialklasse |
|------------|--------------|------------------------------------|--------------------|
| RC Mole    | Beton        | -                                  | RC 1               |

Die untersuchte Probe „RC Mole“ hält alle Material- und Überwachungswerte für Recyclingbaustoffe nach EBV ein und ist daher in die Materialklasse RC 1 einzustufen.

Dem untersuchten Material ist die Abfallschlüsselnummer 17 01 01 nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV) zuzuordnen.

## 5 Hinweise

Allgemein ist beachten, dass anfallender Bodenaushub in Vorbereitung einer geordneten Entsorgung vorzugsweise zu Haufwerken aufzusetzen, systematisch zu beproben und nach abfalltechnischer Deklaration einer auf die Belastung ausgerichteten Verwertung zuzuführen ist.

Treten im Zuge des Aushubs deutliche sichtbare Verunreinigungen/Verfärbungen auf, ist das Material zu separieren, ebenfalls zu einem Haufwerk aufzusetzen und erneut zu beproben.

Es wurden keine Anstriche oder Fugenverfüllungen im Bereich der Mole festgestellt. Sofern solche im Verlauf der weiteren Arbeiten angetroffen werden, ist das Material gesondert zu beproben und im Falle einer Belastung einer auf diese ausgerichteten Verwertung/Entsorgung zuzuführen.

Moräne GmbH



Nicole Fries M.Sc.  
(Sachbearbeiterin)

**Moräne GmbH**

Zum Brunnentobel 6  
88299 Leutkirch

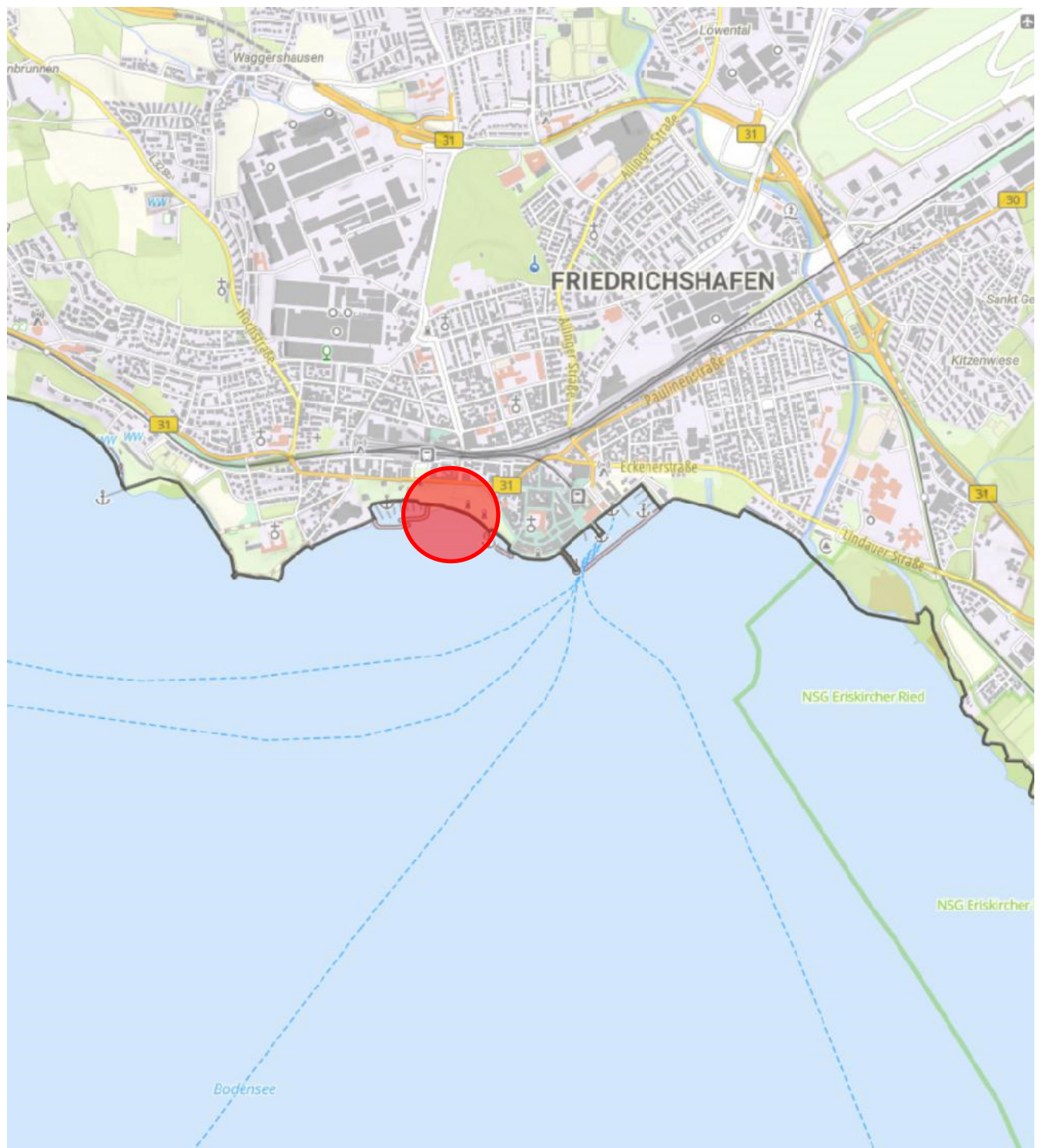
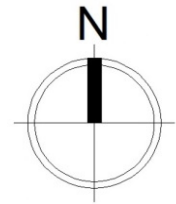
Uferpark Friedrichshafen  
Mole Gondelhafen  
Übersichtslageplan M1:25.000

AZ  
2401016GEO

Gezeichnet  
NF

Anlage Nr.  
1.1

Sachbearbeiter  
NF





Moräne GmbH  
Zum Brunnentobel 6  
Leutkirch

Uferpark Friedrichshafen  
Mole Goldelhafen  
Lageplan 1:500

|            |            |                |    |
|------------|------------|----------------|----|
| AZ:        | 2401016GEO | Gezeichnet     | ZM |
| Anlage Nr. | 1.2        | Sachbearbeiter | PB |

Legende

KB

Kernbohrung

Mischprobenzusammenstellung

|               | KB1 außen  | KB4 außen  | KB5 außen  | KB2 oben   | KB3 oben | KB4 oben  | KB5 oben    | Zuordnung  | Bodenart      |
|---------------|------------|------------|------------|------------|----------|-----------|-------------|------------|---------------|
| MP Boden Mole |            |            |            | 1,0-1,85 m |          | 1,5-2,1 m | 0,98-2,15 m | Verfüllung | Schluff, Lehm |
| RC Mole       | 0,0-0,55 m | 0,0-0,22 m | 0,2-0,60 m |            |          |           |             | Beton      | -             |

angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

|                                                     |          | Grenzwerte Materialklassen    |                |                  |                |                |                | Mischprobe       |
|-----------------------------------------------------|----------|-------------------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| Bezeichnung                                         | Einheit  | BM-0<br>BG-0<br>Schluff, Lehm | BM-0*<br>BG-0* | BM-F0*<br>BG-F0* | BM-F1<br>BG-F1 | BM-F2<br>BG-F2 | BM-F3<br>BG-F3 | MP Boden<br>Mole |
| <b>Anzuwendende Klasse(n):</b>                      |          |                               |                |                  |                |                |                |                  |
| Elemente aus dem Königswasseraufschluss             |          |                               |                |                  |                |                |                |                  |
| Arsen (As)                                          | mg/kg TS | 20                            | 20             | 40               | 40             | 40             | 150            | 6.4              |
| Blei (Pb)                                           | mg/kg TS | 70                            | 140            | 140              | 140            | 140            | 700            | 21               |
| Cadmium (Cd)                                        | mg/kg TS | 1                             | 1              | 2                | 2              | 2              | 10             | < 0,2            |
| Chrom (Cr)                                          | mg/kg TS | 60                            | 120            | 120              | 120            | 120            | 600            | 27               |
| Kupfer (Cu)                                         | mg/kg TS | 40                            | 80             | 80               | 80             | 80             | 320            | 16               |
| Nickel (Ni)                                         | mg/kg TS | 50                            | 100            | 100              | 100            | 100            | 350            | 26               |
| Quecksilber (Hg)                                    | mg/kg TS | 0.3                           | 0.6            | 0.6              | 0.6            | 0.6            | 5              | < 0,07           |
| Thallium (Tl)                                       | mg/kg TS | 1                             | 1              | 2                | 2              | 2              | 7              | < 0,2            |
| Zink (Zn)                                           | mg/kg TS | 150                           | 300            | 300              | 300            | 300            | 1200           | 51               |
| Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz |          |                               |                |                  |                |                |                |                  |
| TOC                                                 | Ma.-% TS | 1                             | 1              | 5                | 5              | 5              | 5              | 0.6              |
| EOX                                                 | mg/kg TS | 1                             | 1              | 3                | 3              | 3              | 10             | < 1,0            |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22                          | mg/kg TS |                               | 300            | 300              | 300            | 300            | 1000           | < 40             |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40                          | mg/kg TS |                               | 600            | 600              | 600            | 600            | 2000           | 41               |
| PAK aus der Originalsubstanz                        |          |                               |                |                  |                |                |                |                  |
| Benzo[a]pyren                                       | mg/kg TS | 0.3                           |                |                  |                |                |                | 0.62             |
| Summe 16 PAK nach EBV: 2021                         | mg/kg TS | 3                             | 6              | 6                | 6              | 9              | 30             | 5.01             |
| PCB aus der Originalsubstanz                        |          |                               |                |                  |                |                |                |                  |
| Summe 7 PCB nach EBV: 2021                          | mg/kg TS | 0.05                          | 0.1            | 0.15             | 0.15           | 0.15           | 0.5            | 0.005            |

angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

| Bezeichnung                                            |  | Einheit | Grenzwerte Materialklassen    |                |                  |                |                |                | Mischprobe       |  |
|--------------------------------------------------------|--|---------|-------------------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|--|
|                                                        |  |         | BM-0<br>BG-0<br>Schluff, Lehm | BM-0*<br>BG-0* | BM-F0*<br>BG-F0* | BM-F1<br>BG-F1 | BM-F2<br>BG-F2 | BM-F3<br>BG-F3 | MP Boden<br>Mole |  |
| <b>Anzuwendende Klasse(n):</b>                         |  |         |                               |                |                  |                |                |                |                  |  |
| Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat |  |         |                               |                |                  |                |                |                |                  |  |
| pH-Wert                                                |  |         |                               |                |                  |                |                |                | 8.9              |  |
| Leitfähigkeit bei 25°C                                 |  | µS/cm   |                               |                |                  |                |                |                | 118              |  |
| Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat                       |  |         |                               |                |                  |                |                |                |                  |  |
| Sulfat (SO4)                                           |  | mg/l    | 250                           | 250            | 250              | 450            | 450            | 1000           | 4.3              |  |
| Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat                      |  |         |                               |                |                  |                |                |                |                  |  |
| Arsen (As)                                             |  | µg/l    |                               | 8              | 12               | 20             | 85             | 100            | 2                |  |
| Blei (Pb)                                              |  | µg/l    |                               | 23             | 35               | 90             | 250            | 470            | < 1              |  |
| Cadmium (Cd)                                           |  | µg/l    |                               | 2              | 3                | 3              | 10             | 15             | < 0,3            |  |
| Chrom (Cr)                                             |  | µg/l    |                               | 10             | 15               | 150            | 290            | 530            | < 1              |  |
| Kupfer (Cu)                                            |  | µg/l    |                               | 20             | 30               | 110            | 170            | 320            | < 1              |  |
| Nickel (Ni)                                            |  | µg/l    |                               | 20             | 30               | 30             | 150            | 280            | < 1              |  |
| Quecksilber (Hg)                                       |  | µg/l    |                               | 0.1            |                  |                |                |                | < 0,1            |  |
| Thallium (Tl)                                          |  | µg/l    |                               | 0.2            |                  |                |                |                | < 0,2            |  |
| Zink (Zn)                                              |  | µg/l    |                               | 100            | 150              | 160            | 840            | 1600           | < 10             |  |
| PAK aus dem 2:1-Schütteleuat                           |  |         |                               |                |                  |                |                |                |                  |  |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 202             |  | µg/l    |                               | 0.2            | 0.3              | 1.5            | 3.8            | 20             | 0.570            |  |
| Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EB           |  | µg/l    |                               | 2              |                  |                |                |                | 0.005            |  |
| PCB aus dem 2:1-Schütteleuat                           |  |         |                               |                |                  |                |                |                |                  |  |
| Summe 7 PCB nach EBV: 2021                             |  | µg/l    |                               | 0.01           | 0.02             | 0.02           | 0.02           | 0.04           | (n. b.)          |  |

n.b. : nicht berechenbar

angewendete Vergleichstabelle: EBV: RC-Baustoffe (09.07.2021)

| Bezeichnung                                             | Einheit  | Grenzwerte Materialklassen |      |      | Überwachungswerte | Mischprobe           |
|---------------------------------------------------------|----------|----------------------------|------|------|-------------------|----------------------|
| Probennummer                                            |          | RC-1                       | RC-2 | RC-3 | ÜW Tab. 2.2       | RC Mole<br>724014920 |
| <b>Anzuwendende Klasse(n):</b>                          |          |                            |      |      |                   |                      |
| Probenvorbereitung Feststoffe                           |          |                            |      |      |                   |                      |
| Königswasseraufschluss (angewandte Methode)             |          |                            |      |      |                   |                      |
| Elemente aus dem Königswasseraufschluss                 |          |                            |      |      |                   |                      |
| Arsen (As)                                              | mg/kg TS |                            |      |      | 40                | 4.7                  |
| Blei (Pb)                                               | mg/kg TS |                            |      |      | 140               | 7                    |
| Cadmium (Cd)                                            | mg/kg TS |                            |      |      | 2                 | < 0,2                |
| Chrom (Cr)                                              | mg/kg TS |                            |      |      | 120               | 16                   |
| Kupfer (Cu)                                             | mg/kg TS |                            |      |      | 80                | 8                    |
| Nickel (Ni)                                             | mg/kg TS |                            |      |      | 100               | 13                   |
| Quecksilber (Hg)                                        | mg/kg TS |                            |      |      | 0.6               | < 0,07               |
| Thallium (Tl)                                           | mg/kg TS |                            |      |      | 2                 | < 0,2                |
| Zink (Zn)                                               | mg/kg TS |                            |      |      | 300               | 21                   |
| Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz     |          |                            |      |      |                   |                      |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22                              | mg/kg TS |                            |      |      | 300               | < 40                 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40                              | mg/kg TS |                            |      |      | 600               | < 40                 |
| PAK aus der Originalsubstanz                            |          |                            |      |      |                   |                      |
| Summe 16 PAK nach EBV: 2021                             | mg/kg TS | 10                         | 15   | 20   |                   | (n. b.)              |
| PCB aus der Originalsubstanz                            |          |                            |      |      |                   |                      |
| Summe 7 PCB nach EBV: 2021                              | mg/kg TS |                            |      |      | 0.15              | 0.005                |
| Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttelleuat |          |                            |      |      |                   |                      |
| pH-Wert                                                 |          |                            |      |      |                   | 11.4                 |
| Leitfähigkeit bei 25°C                                  | µS/cm    |                            |      |      |                   | 623                  |
| Anionen aus dem 2:1-Schüttelleuat                       |          |                            |      |      |                   |                      |
| Sulfat (SO4)                                            | mg/l     | 600                        | 1000 | 3500 |                   | 47                   |
| Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat                      |          |                            |      |      |                   |                      |
| Chrom (Cr)                                              | µg/l     | 150                        | 440  | 900  |                   | 26                   |
| Kupfer (Cu)                                             | µg/l     | 110                        | 250  | 500  |                   | 11                   |
| Vanadium (V)                                            | µg/l     | 120                        | 700  | 1350 |                   | 11                   |
| PAK aus dem 2:1-Schüttelleuat                           |          |                            |      |      |                   |                      |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021             | µg/l     | 4                          | 8    | 25   |                   | 0.1                  |

n.b. : nicht berechenbar

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 Speyer

**Moräne GmbH  
Zum Brunnentobel 6  
88299 Leutkirch**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02405167**

**Prüfberichtsnummer: AR-24-JN-003656-01**

**Auftragsbezeichnung: 2401016Geo Sanierung Ufermauer Friedrichshafen**

**Anzahl Proben: 3**

**Probenahmedatum: 04.04.2024**

**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 05.04.2024**

**Prüfzeitraum: 05.04.2024 - 11.04.2024**

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

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

**Anhänge:**

*XML\_Export\_AR-24-JN-003656-01.xml*

Jurij Galanzew  
Prüfleitung

+49 6232 8767710

Digital signiert, 12.04.2024

Jurij Galanzew  
Prüfleitung

| Probenbezeichnung      | MP Boden<br>Uferpromenade | MP Boden<br>Mole | AP<br>Uferpromenade |
|------------------------|---------------------------|------------------|---------------------|
| Probenart              | Boden                     | Boden            | Straßenbelag        |
| Probenahmedatum/ -zeit | 04.04.2024                | 04.04.2024       | 04.04.2024          |
| Probennummer           | 024013265                 | 024013266        | 024013267           |

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

**Probenvorbereitung Feststoffe**

|                 |      |    |                    |     |   |      |      |   |
|-----------------|------|----|--------------------|-----|---|------|------|---|
| Fraktion < 2 mm | AN/f | L8 | DIN 19747: 2009-07 | 0,1 | % | 36,1 | 55,4 | - |
| Fraktion > 2 mm | AN/f | L8 | DIN 19747: 2009-07 | 0,1 | % | 63,9 | 44,6 | - |

**Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

|                                                |      |    |                                                          |  |  |                    |                    |   |
|------------------------------------------------|------|----|----------------------------------------------------------|--|--|--------------------|--------------------|---|
| Königswasseraufschluss<br>(angewandte Methode) | AN/f | L8 | L8:DIN EN<br>13657:2003-01;F5:DIN<br>EN ISO 54321:2021-4 |  |  | unter<br>Rückfluss | unter<br>Rückfluss | - |
|------------------------------------------------|------|----|----------------------------------------------------------|--|--|--------------------|--------------------|---|

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|              |      |    |                                       |     |       |      |      |      |
|--------------|------|----|---------------------------------------|-----|-------|------|------|------|
| Trockenmasse | AN/f | L8 | DIN EN 14346, Verfahren<br>A: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 89,1 | 86,1 | 99,0 |
|--------------|------|----|---------------------------------------|-----|-------|------|------|------|

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)**

|                  |      |    |                      |      |          |       |        |   |
|------------------|------|----|----------------------|------|----------|-------|--------|---|
| Arsen (As)       | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,8  | mg/kg TS | 6,7   | 6,4    | - |
| Blei (Pb)        | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 2    | mg/kg TS | 36    | 21     | - |
| Cadmium (Cd)     | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,2  | mg/kg TS | 0,3   | < 0,2  | - |
| Chrom (Cr)       | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 1    | mg/kg TS | 31    | 27     | - |
| Kupfer (Cu)      | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 1    | mg/kg TS | 23    | 16     | - |
| Nickel (Ni)      | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 1    | mg/kg TS | 25    | 26     | - |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,07 | mg/kg TS | 0,13  | < 0,07 | - |
| Thallium (Tl)    | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2 | < 0,2  | - |
| Zink (Zn)        | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 1    | mg/kg TS | 84    | 51     | - |

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

|                            |      |    |                                |     |          |       |       |   |
|----------------------------|------|----|--------------------------------|-----|----------|-------|-------|---|
| TOC                        | AN/f | L8 | DIN EN 15936: 2012-11          | 0,1 | Ma.-% TS | 0,7   | 0,6   | - |
| EOX                        | AN/f | L8 | DIN 38414-17 (S17):<br>2017-01 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 | - |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN/f | L8 | DIN EN 14039: 2005-01          | 40  | mg/kg TS | < 40  | < 40  | - |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN/f | L8 | DIN EN 14039: 2005-01          | 40  | mg/kg TS | 56    | 41    | - |

| Probenbezeichnung      | MP Boden<br>Uferpromenade | MP Boden<br>Mole | AP<br>Uferpromenade |
|------------------------|---------------------------|------------------|---------------------|
| Probenart              | Boden                     | Boden            | Straßenbelag        |
| Probenahmedatum/ -zeit | 04.04.2024                | 04.04.2024       | 04.04.2024          |
| Probennummer           | 024013265                 | 024013266        | 024013267           |

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

**PAK aus der Originalsubstanz**

|                              |      |    |                        |     |          |   |   |                       |
|------------------------------|------|----|------------------------|-----|----------|---|---|-----------------------|
| Naphthalin                   | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Acenaphthylen                | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Acenaphthen                  | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Fluoren                      | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Phenanthren                  | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | < 0,5                 |
| Anthracen                    | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Fluoranthren                 | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Pyren                        | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[a]anthracen            | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Chrysen                      | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[b]fluoranthren         | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[k]fluoranthren         | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[a]pyren                | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren        | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Dibenzo[a,h]anthracen        | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[ghi]perylene           | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | - | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Summe 16 PAK exkl. BG        | AN/f |    | berechnet              |     | mg/kg TS | - | - | (n. b.) <sup>2)</sup> |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin | AN/f |    | berechnet              |     | mg/kg TS | - | - | (n. b.) <sup>2)</sup> |

**PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

|                                             |      |    |                        |      |          |                    |                    |   |
|---------------------------------------------|------|----|------------------------|------|----------|--------------------|--------------------|---|
| Naphthalin                                  | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| Acenaphthylen                               | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05             | < 0,05             | - |
| Acenaphthen                                 | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| Fluoren                                     | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| Phenanthren                                 | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,09               | 0,07               | - |
| Anthracen                                   | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05             | 0,07               | - |
| Fluoranthren                                | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,33               | 0,76               | - |
| Pyren                                       | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,27               | 0,70               | - |
| Benzo[a]anthracen                           | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,29               | 0,58               | - |
| Chrysen                                     | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,22               | 0,45               | - |
| Benzo[b]fluoranthren                        | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,40               | 0,66               | - |
| Benzo[k]fluoranthren                        | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,17               | 0,30               | - |
| Benzo[a]pyren                               | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,32               | 0,62               | - |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                       | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,28               | 0,42               | - |
| Dibenzo[a,h]anthracen                       | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05             | 0,06               | - |
| Benzo[ghi]perylene                          | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,64               | 0,30               | - |
| Summe 16 PAK nach EBV: 2021                 | AN/f |    | berechnet              |      | mg/kg TS | 3,07               | 5,01               | - |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021 | AN/f |    | berechnet              |      | mg/kg TS | 3,07               | 5,01               | - |

| Probenbezeichnung      | MP Boden<br>Uferpromenade | MP Boden<br>Mole | AP<br>Uferpromenade |
|------------------------|---------------------------|------------------|---------------------|
| Probenart              | Boden                     | Boden            | Straßenbelag        |
| Probenahmedatum/ -zeit | 04.04.2024                | 04.04.2024       | 04.04.2024          |
| Probennummer           | 024013265                 | 024013266        | 024013267           |

| Parameter                                                | Lab. | Akk. | Methode               | BG   | Einheit  |                    |                    |   |
|----------------------------------------------------------|------|------|-----------------------|------|----------|--------------------|--------------------|---|
| <b>PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b> |      |      |                       |      |          |                    |                    |   |
| PCB 28                                                   | AN/f | L8   | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| PCB 52                                                   | AN/f | L8   | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| PCB 101                                                  | AN/f | L8   | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01             | < 0,01             | - |
| PCB 153                                                  | AN/f | L8   | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| PCB 138                                                  | AN/f | L8   | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| PCB 180                                                  | AN/f | L8   | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| Summe 6 PCB nach EBV: 2021                               | AN/f |      | berechnet             |      | mg/kg TS | 0,005              | 0,005              | - |
| PCB 118                                                  | AN/f | L8   | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| Summe 7 PCB nach EBV: 2021                               | AN/f |      | berechnet             |      | mg/kg TS | 0,005              | 0,005              | - |

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

|                                                |      |    |  |    |     |      |      |   |
|------------------------------------------------|------|----|--|----|-----|------|------|---|
| Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04 | AN/f | L8 |  | 10 | FNU | < 10 | < 10 | - |
|------------------------------------------------|------|----|--|----|-----|------|------|---|

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

|                        |      |    |                                |   |       |      |      |   |
|------------------------|------|----|--------------------------------|---|-------|------|------|---|
| pH-Wert                | AN/f | L8 | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 |   |       | 8,2  | 8,9  | - |
| Temperatur pH-Wert     | AN/f | L8 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12      |   | °C    | 19,9 | 22,5 | - |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN/f | L8 | DIN EN 27888 (C8): 1993-11     | 5 | µS/cm | 1070 | 118  | - |

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

|                           |      |    |                                   |     |      |     |     |   |
|---------------------------|------|----|-----------------------------------|-----|------|-----|-----|---|
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | AN/f | L8 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | 640 | 4,3 | - |
|---------------------------|------|----|-----------------------------------|-----|------|-----|-----|---|

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

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

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

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

| Probenbezeichnung      | MP Boden<br>Uferpromenade | MP Boden<br>Mole | AP<br>Uferpromenade |
|------------------------|---------------------------|------------------|---------------------|
| Probenart              | Boden                     | Boden            | Straßenbelag        |
| Probenahmedatum/ -zeit | 04.04.2024                | 04.04.2024       | 04.04.2024          |
| Probennummer           | 024013265                 | 024013266        | 024013267           |

| Parameter                                                    | Lab. | Akk. | Methode                        | BG    | Einheit |                    |                    |   |
|--------------------------------------------------------------|------|------|--------------------------------|-------|---------|--------------------|--------------------|---|
| <b>PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12</b> |      |      |                                |       |         |                    |                    |   |
| Naphthalin                                                   | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05  | µg/l    | 0,22               | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| Acenaphthylen                                                | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,03  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| Acenaphthen                                                  | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,02  | µg/l    | 0,04               | < 0,02             | - |
| Fluoren                                                      | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,01  | µg/l    | 0,02               | < 0,01             | - |
| Phenanthren                                                  | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,02  | µg/l    | 0,05               | 0,02               | - |
| Anthracen                                                    | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,008 | µg/l    | 0,019              | 0,025              | - |
| Fluoranthren                                                 | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,02  | µg/l    | 0,03               | 0,19               | - |
| Pyren                                                        | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,01  | µg/l    | 0,03               | 0,19               | - |
| Benzo[a]anthracen                                            | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,01  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup> | 0,03               | - |
| Chrysen                                                      | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,01  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup> | 0,03               | - |
| Benzo[b]fluoranthren                                         | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,01  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup> | 0,02               | - |
| Benzo[k]fluoranthren                                         | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,01  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup> | < 0,01             | - |
| Benzo[a]pyren                                                | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,008 | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup> | 0,016              | - |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                                        | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,01  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup> | < 0,01             | - |
| Dibenzo[a,h]anthracen                                        | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,008 | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| Benzo[ghi]perylene                                           | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,01  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup> | 0,01               | - |
| Summe 16 PAK nach EBV:<br>2021                               | AN/f |      | berechnet                      |       | µg/l    | 0,404              | 0,570              | - |
| Summe 15 PAK ohne<br>Naphthalin nach EBV: 2021               | AN/f |      | berechnet                      |       | µg/l    | 0,185              | 0,570              | - |
| 1-Methylnaphthalin                                           | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,01  | µg/l    | 0,14               | < 0,01             | - |
| 2-Methylnaphthalin                                           | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,01  | µg/l    | 0,15               | n.n. <sup>1)</sup> | - |
| Summe Methylnaphthaline<br>nach EBV: 2021                    | AN/f |      | berechnet                      |       | µg/l    | 0,283              | 0,005              | - |
| Summe Naphthalin +<br>Methylnaphthaline nach EBV:<br>2021    | AN/f |      | berechnet                      |       | µg/l    | 0,502              | 0,005              | - |

|                                                              |      |      |                       | Probenbezeichnung      |         | MP Boden<br>Uferpromenade | MP Boden<br>Mole      | AP<br>Uferpromenade |
|--------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------|------------------------|---------|---------------------------|-----------------------|---------------------|
|                                                              |      |      |                       | Probenart              |         | Boden                     | Boden                 | Straßenbelag        |
|                                                              |      |      |                       | Probenahmedatum/ -zeit |         | 04.04.2024                | 04.04.2024            | 04.04.2024          |
|                                                              |      |      |                       | Probennummer           |         | 024013265                 | 024013266             | 024013267           |
| Parameter                                                    | Lab. | Akk. | Methode               | BG                     | Einheit |                           |                       |                     |
| <b>PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12</b> |      |      |                       |                        |         |                           |                       |                     |
| PCB 28                                                       | AN/f | L8   | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001                  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>        | n.n. <sup>1)</sup>    | -                   |
| PCB 52                                                       | AN/f | L8   | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001                  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>        | n.n. <sup>1)</sup>    | -                   |
| PCB 101                                                      | AN/f | L8   | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001                  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>        | n.n. <sup>1)</sup>    | -                   |
| PCB 153                                                      | AN/f | L8   | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001                  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>        | n.n. <sup>1)</sup>    | -                   |
| PCB 138                                                      | AN/f | L8   | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001                  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>        | n.n. <sup>1)</sup>    | -                   |
| PCB 180                                                      | AN/f | L8   | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001                  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>        | n.n. <sup>1)</sup>    | -                   |
| Summe 6 PCB nach EBV:<br>2021                                | AN/f |      | berechnet             |                        | µg/l    | (n. b.) <sup>2)</sup>     | (n. b.) <sup>2)</sup> | -                   |
| PCB 118                                                      | AN/f | L8   | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001                  | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>        | n.n. <sup>1)</sup>    | -                   |
| Summe 7 PCB nach EBV:<br>2021                                | AN/f |      | berechnet             |                        | µg/l    | (n. b.) <sup>2)</sup>     | (n. b.) <sup>2)</sup> | -                   |

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht nachweisbar

<sup>2)</sup> nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 Speyer

**Moräne GmbH**  
**Zum Brunnentobel 6**  
**88299 Leutkirch**

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 72406287**Prüfberichtsnummer: **AR-24-JN-003908-01**Auftragsbezeichnung: **2401016GEO Sanierung Ufermauer FN**Anzahl Proben: **2**Probenart: **Bauschutt / Bausubstanz**Probenahmedatum: **12.04.2024**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **15.04.2024**Prüfzeitraum: **15.04.2024 - 19.04.2024**

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

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

**Anhänge:**

XML\_Export\_AR-24-JN-003908-01.xml

Jurij Galanzew  
Prüfleitung

+49 6232 8767710

Digital signiert, 22.04.2024  
Matthias Holpp  
Prüfleitung .

| Probenbezeichnung      | RC<br>Uferpromenade | RC Mole    |
|------------------------|---------------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 12.04.2024          | 12.04.2024 |
| Probennummer           | 724014919           | 724014920  |

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

**Probenvorbereitung Feststoffe**

|                                                |      |    |                                                          |  |  |                    |                    |
|------------------------------------------------|------|----|----------------------------------------------------------|--|--|--------------------|--------------------|
| Königswasseraufschluss<br>(angewandte Methode) | AN/f | L8 | L8:DIN EN<br>13657:2003-01;F5:DIN<br>EN ISO 54321:2021-4 |  |  | unter<br>Rückfluss | unter<br>Rückfluss |
|------------------------------------------------|------|----|----------------------------------------------------------|--|--|--------------------|--------------------|

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|              |      |    |                                       |     |       |      |      |
|--------------|------|----|---------------------------------------|-----|-------|------|------|
| Trockenmasse | AN/f | L8 | DIN EN 14346, Verfahren<br>A: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 95,0 | 96,6 |
|--------------|------|----|---------------------------------------|-----|-------|------|------|

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

|                  |      |    |                      |      |          |        |        |
|------------------|------|----|----------------------|------|----------|--------|--------|
| Arsen (As)       | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,8  | mg/kg TS | 5,1    | 4,7    |
| Blei (Pb)        | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 2    | mg/kg TS | 7      | 7      |
| Cadmium (Cd)     | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  |
| Chrom (Cr)       | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 1    | mg/kg TS | 21     | 16     |
| Kupfer (Cu)      | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 1    | mg/kg TS | 14     | 8      |
| Nickel (Ni)      | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 1    | mg/kg TS | 18     | 13     |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 |
| Thallium (Tl)    | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  |
| Zink (Zn)        | AN/f | L8 | DIN EN 16171:2017-01 | 1    | mg/kg TS | 28     | 21     |

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

|                            |      |    |                                                 |    |          |      |      |
|----------------------------|------|----|-------------------------------------------------|----|----------|------|------|
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN/f | L8 | DIN EN 14039:<br>2005-01/LAGA KW/04:<br>2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN/f | L8 | DIN EN 14039:<br>2005-01/LAGA KW/04:<br>2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 |

**PAK aus der Originalsubstanz**

|                                                |      |    |                        |      |          |                    |                       |
|------------------------------------------------|------|----|------------------------|------|----------|--------------------|-----------------------|
| Naphthalin                                     | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Acenaphthylen                                  | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Acenaphthen                                    | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Fluoren                                        | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Phenanthren                                    | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Anthracen                                      | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Fluoranthren                                   | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Pyren                                          | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[a]anthracen                              | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Chrysen                                        | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[b]fluoranthren                           | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[k]fluoranthren                           | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[a]pyren                                  | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                          | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Dibenzo[a,h]anthracen                          | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[ghi]perylen                              | AN/f | L8 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05             | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Summe 16 PAK nach EBV:<br>2021                 | AN/f |    | berechnet              |      | mg/kg TS | 0,025              | (n. b.) <sup>2)</sup> |
| Summe 15 PAK ohne<br>Naphthalin nach EBV: 2021 | AN/f |    | berechnet              |      | mg/kg TS | 0,025              | (n. b.) <sup>2)</sup> |

| Probenbezeichnung      | RC<br>Uferpromenade | RC Mole    |
|------------------------|---------------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 12.04.2024          | 12.04.2024 |
| Probennummer           | 724014919           | 724014920  |

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

**PCB aus der Originalsubstanz**

|                            |      |    |                       |      |          |                    |                    |
|----------------------------|------|----|-----------------------|------|----------|--------------------|--------------------|
| PCB 28                     | AN/f | L8 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> |
| PCB 52                     | AN/f | L8 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> |
| PCB 101                    | AN/f | L8 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01             | < 0,01             |
| PCB 153                    | AN/f | L8 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> |
| PCB 138                    | AN/f | L8 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> |
| PCB 180                    | AN/f | L8 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> |
| Summe 6 PCB nach EBV: 2021 | AN/f |    | berechnet             |      | mg/kg TS | 0,005              | 0,005              |
| PCB 118                    | AN/f | L8 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup> |
| Summe 7 PCB nach EBV: 2021 | AN/f |    | berechnet             |      | mg/kg TS | 0,005              | 0,005              |

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

|                                                |      |    |  |    |     |      |      |
|------------------------------------------------|------|----|--|----|-----|------|------|
| Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04 | AN/f | L8 |  | 10 | FNU | < 10 | < 10 |
|------------------------------------------------|------|----|--|----|-----|------|------|

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

|                        |      |    |                                |   |       |      |      |
|------------------------|------|----|--------------------------------|---|-------|------|------|
| pH-Wert                | AN/f | L8 | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 |   |       | 11,1 | 11,4 |
| Temperatur pH-Wert     | AN/f | L8 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12      |   | °C    | 22,2 | 20,7 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN/f | L8 | DIN EN 27888 (C8): 1993-11     | 5 | µS/cm | 446  | 623  |

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

|                           |      |    |                                   |     |      |    |    |
|---------------------------|------|----|-----------------------------------|-----|------|----|----|
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | AN/f | L8 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | 42 | 47 |
|---------------------------|------|----|-----------------------------------|-----|------|----|----|

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

|              |      |    |                                   |       |      |       |       |
|--------------|------|----|-----------------------------------|-------|------|-------|-------|
| Chrom (Cr)   | AN/f | L8 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,008 | 0,026 |
| Kupfer (Cu)  | AN/f | L8 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,002 | 0,011 |
| Vanadium (V) | AN/f | L8 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,002 | mg/l | 0,009 | 0,011 |

|                                                              |      |      |                                | Probenbezeichnung      |         | RC<br>Uferpromenade | RC Mole            |
|--------------------------------------------------------------|------|------|--------------------------------|------------------------|---------|---------------------|--------------------|
|                                                              |      |      |                                | Probenahmedatum/ -zeit |         | 12.04.2024          | 12.04.2024         |
|                                                              |      |      |                                | Probennummer           |         | 724014919           | 724014920          |
| Parameter                                                    | Lab. | Akk. | Methode                        | BG                     | Einheit |                     |                    |
| <b>PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12</b> |      |      |                                |                        |         |                     |                    |
| Naphthalin                                                   | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | < 0,05              | < 0,05             |
| Acenaphthylen                                                | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Acenaphthen                                                  | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Fluoren                                                      | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Phenanthren                                                  | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | 0,07                | 0,07               |
| Anthracen                                                    | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Fluoranthren                                                 | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | < 0,05              | < 0,05             |
| Pyren                                                        | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | < 0,05              | < 0,05             |
| Benzo[a]anthracen                                            | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Chrysen                                                      | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Benzo[b]fluoranthren                                         | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Benzo[k]fluoranthren                                         | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Benzo[a]pyren                                                | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                                        | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Dibenzo[a,h]anthracen                                        | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Benzo[ghi]perylene                                           | AN/f | L8   | DIN 38407-39 (F39):<br>2011-09 | 0,05                   | µg/l    | n.n. <sup>1)</sup>  | n.n. <sup>1)</sup> |
| Summe 16 PAK nach EBV:<br>2021                               | AN/f |      | berechnet                      |                        | µg/l    | 0,146               | 0,143              |
| Summe 15 PAK ohne<br>Naphthalin nach EBV: 2021               | AN/f |      | berechnet                      |                        | µg/l    | 0,121               | 0,118              |

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht nachweisbar

<sup>2)</sup> nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.