

- |                    |                     |                             |
|--------------------|---------------------|-----------------------------|
| ● Altlasten        | ● Baugrund          | ● Sachverständigengutachten |
| ● Abrisskataster   | ● Erd- und Grundbau | ● Tiefbau-/Rückbauplanung   |
| ● Baubiologie      | ● Erd-/Verbaustatik | ● Bau-/Fachbauleitung       |
| ● BGR 128 / SiGeKo | ● Baumesstechnik    | ● Due Diligence             |
| ● Geoinformatik    | ● Geothermie        | ● Versickerung/Drainagen    |



KÜHN Geoconsulting GmbH® • Auf der Kaiserfuhr 39 • 53127 Bonn

Wirtschaftsförderungs- und Entwicklungs-  
gesellschaft der Stadt Rheinbach mbH

über

Ingenieurbüro Kleinfeld GmbH

Herr Dipl. Ing. U. Sander

Eichendorffweg 14

**53359 Rheinbach**

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Tel.: (02 28) 9 89 72-0

Fax: (02 28) 9 89 72-11

info@geoconsulting.de

www.geoconsulting.de

vorab per E-Mail: [Ing-Buero-Kleinfeld@t-online.de](mailto:Ing-Buero-Kleinfeld@t-online.de)

Ihre Nachricht

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

2170032AL\_S01

Datum

24.04.2017

## **Erschließungsmaßnahme Gewerbegebiet "Wolbersacker" in Rheinbach Bericht zu orientierenden abfallbezogenen Bodenuntersuchungen**

### **1 Auftrag**

Die Wirtschaftsförderungs- und Entwicklungsgesellschaft der Stadt Rheinbach mbH beauftragte das Ingenieurbüro Kühn Geoconsulting GmbH mit der Durchführung einer orientierenden abfallbezogene Untersuchung der, im Bereich des Erschließungsgebietes anfallenden Auffüllungen und gewachsenen Böden sowie der Schwarzdecken der vorhandenen Fahrwege.

### **2 Situation**

Auf dem Gelände „Am Wolbersacker“, östlich vom Stadtgebiet Rheinbach soll auf einer auf ca. 590.000 m<sup>2</sup> großem Gelände eine neue Gewerbefläche entstehen. Dieses Gelände wird im Norden von der Meckenheimer Straße, im Westen und Süden von der B 266 begrenzt. An der Ostflanke liegt die BAB 61.

Auf dem Gelände befinden sich ca. 1,3 km asphaltierter Straßen und ca. 2,5 m gering befestigter Fahrwege.

Das Gelände wurde bisher als landwirtschaftliche Fläche (Acker- und Obstbau) genutzt. Im Nordwesten befindet sich als einzige vorhandene Bebauung eine ca. 350 m<sup>2</sup> große Scheune.

### **3 Durchgeführte Untersuchungen**

#### **3.1 Umfang der Geländeuntersuchungen**

In der 10. Kalenderwoche 2017 wurden im Bereich des geplanten Schulungscenters auf dem Gelände „Wolbersacker“ insgesamt 21 Rammkernsondierungen (RKS 102 bis 121; Ø 36 – 50 mm) zur kombinierten Baugrund- und abfallbezogenen Untersuchung niedergebracht.

Die Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Höhenbezug war dabei ein Kanaldeckel an der Verkehrsinsel südlich des Kreisverkehrs an der L 158 (nördliche Geländezufahrt). Die Höhe liegt nach Angaben des Übersichtsplanes (Entwurf) des Ingenieurbüros Kleinfeld GmbH vom 18.04.2017 bei 178,01 m NHN.

Alle Maße und Höhen sind im Laufe der weiteren Planungen sowie vor Baubeginn verantwortlich zu prüfen.

Die Beprobung des gewonnenen Bohrguts erfolgte nach visuellen und geruchlichen Kriterien. Dabei wurde von jedem Bohrmeter je eine Probe entnommen. Weitere Proben wurden bei Schichtwechsel und in eventuell vorhandenen Bodenbereichen mit Auffälligkeiten entnommen. Das geförderte Bodenmaterial wurde nach Farbe, Geruch und Konsistenz vor Ort beurteilt und (gemäß E DIN ISO 10381-1: 02.96) in dicht schließenden Probengefäßen zum Probenlager der Kühn Geoconsulting GmbH transportiert.

Die Bodenproben wurden nach der Aufnahme im Lager der Kühn Geoconsulting GmbH erneut gesichtet. Hier wurden die entnommenen Bodenproben nach visuellen und geruchlichen Kriterien erneut überprüft und für eine Analytik zusammengestellt.

#### **3.2 Umfang der Laboruntersuchungen**

Für die abfallbezogene Deklarationsuntersuchung wurden aus dem geförderten Bodenmaterial insgesamt 5 materialcharakterisierende Proben erstellt. Die Proben MP 1, MP 2 und MP 3 entstammen den gewachsenen Deckschichten. Im Falle von MP 3 wurden die in RKS 120 und RKS 121 erbohrten, unauffälligen Auffüllungen mit berücksichtigt.

MP 4 wurde aus den Auffüllungen unter dem Ost – West verlaufenden, mit Schwarzdecke versiegelten Weg zusammengestellt. MP 5 entsprechend aus dem Nord – Süd – Weg.

Bei der Erstellung der Mischproben wurde ausschließlich Material berücksichtigt, welches aus Tiefen bis 3 m stammt.

Alle 5 Mischproben wurden aufgrund ihrer Zusammensetzung nach den Vorgaben der LA-GA- Richtlinie für Bodenaushub mit bis zu 10 % mineralischen Fremdbestandteilen (Tab. II 1.2.2 - 5) untersucht.

Die genauen Mischprobenzusammensetzungen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 dokumentiert.

Tabelle 1: Zusammensetzung der Auffüllungsmischproben MP 1 - MP 5 und der Schwarzdeckenmischproben SD 1 bis SD 5

|             | Proben    | Entnahmetiefen | Proben    | Entnahmetiefen | Proben    | Entnahmetiefen |
|-------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
| <b>MP 1</b> | RKS 103/1 | 0,00 - 0,30    | RKS 105/3 | 0,90 - 1,50    | RKS 109/5 | 2,20 - 3,00    |
|             | RKS 103/2 | 0,30 - 1,00    | RKS 105/4 | 1,50 - 2,30    | RKS 113/5 | 0,80 - 1,10    |
|             | RKS 103/3 | 1,00 - 1,80    | RKS 105/5 | 2,30 - 3,00    | RKS 113/6 | 1,10 - 1,40    |
|             | RKS 103/4 | 1,80 - 2,50    | RKS 106/3 | 0,25 - 0,60    | RKS 113/7 | 1,40 - 2,50    |
|             | RKS 103/5 | 2,50 - 3,00    | RKS 106/4 | 0,60 - 1,10    | RKS 113/8 | 2,50 - 3,00    |
|             | RKS 104/3 | 0,30 - 1,10    | RKS 106/5 | 1,10 - 2,40    | RKS 114/3 | 0,30 - 0,80    |
|             | RKS 104/4 | 1,10 - 1,50    | RKS 106/6 | 2,40 - 3,00    | RKS 114/4 | 1,00 - 1,80    |
|             | RKS 104/5 | 1,50 - 2,60    | RKS 109/1 | 0,00 - 0,35    | RKS 114/5 | 1,80 - 2,30    |
|             | RKS 104/6 | 2,60 - 3,00    | RKS 109/2 | 0,35 - 0,90    | RKS 114/6 | 2,03 - 2,70    |
|             | RKS 105/1 | 0,00 - 0,35    | RKS 109/3 | 0,90 - 1,40    | RKS 114/7 | 2,70 - 3,00    |
|             | RKS 105/2 | 0,35 - 0,90    | RKS 109/4 | 1,40 - 2,20    |           |                |
| <b>MP 2</b> | RKS 101/1 | 0,00 - 0,30    | RKS 108/2 | 0,30 - 0,90    | RKS 111/3 | 1,00 - 2,00    |
|             | RKS 101/2 | 0,30 - 0,60    | RKS 108/3 | 0,90 - 1,25    | RKS 111/4 | 2,00 - 3,00    |
|             | RKS 101/3 | 0,60 - 0,90    | RKS 108/4 | 1,25 - 2,10    | RKS 112/1 | 0,00 - 0,30    |
|             | RKS 101/4 | 0,90 - 1,20    | RKS 108/5 | 2,10 - 3,00    | RKS 112/2 | 0,30 - 0,90    |
|             | RKS 101/5 | 1,20 - 2,00    | RKS 110/4 | 0,21 - 0,60    | RKS 112/3 | 0,90 - 1,50    |
|             | RKS 101/6 | 2,00 - 3,00    | RKS 110/5 | 0,60 - 0,90    | RKS 112/4 | 1,50 - 2,70    |
|             | RKS 107/1 | 0,00 - 0,35    | RKS 110/6 | 0,90 - 1,20    | RKS 112/5 | 2,70 - 3,00    |
|             | RKS 107/2 | 0,35 - 0,70    | RKS 110/7 | 1,20 - 2,00    | RKS 115/4 | 0,35 - 0,60    |
|             | RKS 107/3 | 0,70 - 1,40    | RKS 110/8 | 2,00 - 3,00    | RKS 115/5 | 0,60 - 1,00    |
|             | RKS 107/4 | 1,40 - 2,10    | RKS 111/1 | 0,00 - 0,40    | RKS 115/6 | 1,00 - 2,00    |
|             | RKS 107/5 | 2,10 - 3,00    | RKS 111/2 | 0,40 - 1,00    | RKS 115/7 | 2,00 - 3,00    |
|             | RKS 108/1 | 0,00 - 0,30    |           |                |           |                |
| <b>MP 3</b> | RKS 102/1 | 0,00 - 0,35    | RKS 117/4 | 1,60 - 2,40    | RKS 119/4 | 2,00 - 3,00    |
|             | RKS 102/2 | 0,35 - 1,00    | RKS 117/5 | 2,40 - 2,90    | RKS 120/2 | 0,00 - 0,30    |
|             | RKS 102/3 | 1,00 - 2,60    | RKS 117/6 | 2,90 - 3,00    | RKS 120/2 | 0,30 - 0,50    |
|             | RKS 102/4 | 2,60 - 3,00    | RKS 118/1 | 0,00 - 0,35    | RKS 120/3 | 0,50 - 1,00    |
|             | RKS 116/1 | 0,00 - 0,30    | RKS 118/2 | 0,35 - 0,50    | RKS 120/4 | 1,00 - 1,50    |
|             | RKS 116/2 | 0,30 - 0,70    | RKS 118/3 | 0,50 - 1,00    | RKS 120/5 | 1,50 - 2,50    |
|             | RKS 116/3 | 0,70 - 2,00    | RKS 118/4 | 1,00 - 2,50    | RKS 120/6 | 2,50 - 3,00    |
|             | RKS 116/4 | 2,00 - 2,90    | RKS 118/5 | 2,50 - 3,00    | RKS 121/1 | 0,00 - 0,20    |
|             | RKS 116/5 | 2,90 - 3,00    | RKS 119/1 | 0,00 - 0,30    | RKS 121/2 | 0,20 - 0,40    |
|             | RKS 117/1 | 0,00 - 0,35    | RKS 119/2 | 0,30 - 1,00    | RKS 121/3 | 0,40 - 0,60    |
|             | RKS 117/2 | 0,35 - 0,80    | RKS 119/3 | 1,00 - 2,00    | RKS 121/4 | 0,60 - 1,00    |
|             | RKS 117/3 | 0,80 - 1,60    |           |                |           |                |
| <b>MP 4</b> | RKS 104/2 | 0,10 - 0,30    | RKS 110/2 | 0,06 - 0,15    | RKS 110/3 | 0,15 - 0,20    |
|             | RKS 106/2 | 0,06 - 0,25    |           |                |           |                |
| <b>MP 5</b> | RKS 113/2 | 0,06 - 0,20    | RKS 114/2 | 0,06 - 0,30    | RKS 115/3 | 0,25 - 0,35    |
|             | RKS 113/3 | 0,20 - 0,60    | RKS 115/2 | 0,05 - 0,25    |           |                |
| <b>SD 1</b> | RKS 104/1 | 0,00 - 0,06    |           | <b>SD 4</b>    | RKS 113/1 | 0,00 - 0,06    |
| <b>SD 2</b> | RKS 106/1 | 0,00 - 0,06    |           | <b>SD 5</b>    | RKS 114/1 | 0,00 - 0,06    |
| <b>SD 3</b> | RKS 110/1 | 0,00 - 0,06    |           | <b>SD 6</b>    | RKS 115/1 | 0,00 - 0,05    |

Aus den 6, in den Schwarzdecken durchgeführten Kernbohrungen wurden die Kerne auf den die Stoffgruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) analysiert.

## **4 Bewertungsgrundlagen**

Grundlage für die abfallbezogene Bewertung der Bodenmischproben ist die LAGA - Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen und Abfällen - Technische Regeln“ - Mitteilungen der LAGA; Stand: 05.11.2004 (Tab. II 1.2 – 5).

Die Bewertung der Schwarzdecken erfolgt nach den Anforderungen der LAGA – Richtlinie für Straßenaufbruch in der Fassung von 2003.

## **5 Untersuchungsergebnisse**

Nachfolgend werden die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen und der Laboranalytik beschrieben und erläutert.

### **5.1 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen**

#### **5.1.1 Schichtenbeschreibung**

##### **5.1.1.1 Oberflächenversiegelungen**

Oberflächenversiegelungen wurden im untersuchten Teil nur im Bereich der asphaltierten Wege (RKS 104, 106, 110, 113, 114 und RKS 115) vorgefunden. Die Schwarzdecke hat eine Dicke von ca. 6 cm.

##### **5.1.1.2 Aufgefüllter Boden**

Auffüllungen wurden in erster Linie unter den bestehenden asphaltierten Fahrwegen (s.o.) vorgefunden. Dabei handelt es sich um Kiessand, der lagenweise etwas Schluff enthalten kann. Die maximale Dicke von ca. 0,80 m wird in RKS 113 erreicht. Im Mittel liegt sie bei ca. 0,30 m.

In geringer Mächtigkeit finden sich Auffüllungen auch in den befestigten, nicht versiegelten Wegen. So wurde in den Sondierungen RKS 120 und RKS 121 eine ca. 0,30 m dicke Auffüllung aus unauffälligem Kiessand mit schluffigen Einlagerungen vorgefunden.

##### **5.1.1.3 Humoser Oberboden**

In der überwiegenden Anzahl der durchgeführten Sondierungen wurde humoser Oberboden vorgefunden. Lithologisch handelt es sich dabei um einen schwach humosen bis humosen Lehm. Die mittlere Dicke liegt bei ca. 0,30 m.

##### **5.1.1.4 Deckschichten**

Unter dem humosen Oberboden bzw. den Auffüllungen lagern die Deckschichten. Die Deckschichten wurden in 9 Sondierungen durchteuft. Sie sind flächendeckend vorhanden und

zeigen nachgewiesenen Dicken zwischen 2,0 in RKS 116 und 5,6 (RKS 119). Bezogen aus NHN liegt die Unterkante in RKS 101 mit ca. 171 m NHN am niedrigsten. In RKS 117 liegt sie mit 188,77 am höchsten.

Bei den Deckschichten handelt es sich im oberen Anteil um einen hellbraunen bis gelben Löß, der nach unten zunehmend verlehmt ist. In den Tiefen Anteilen können Kiesanteile hinzutreten.

#### **5.1.1.5 Eifelschotter**

Im Liegenden der Deckschichten wurden in den Sondierungen RKS 103- 105, 109, 113, 116, 117 und RKS 119 die groben Kiessand der Eifelschotter nachgewiesen. Die, durch die Sondierungen erbohrte Oberkante lag in Tiefen von 2,0 bis 5,6 m unter GOK (170,98 m NHN bis 188,77 m NHN). Die anderen Sondierungen konnten mit einer Tiefe von 3 m die Deckschichten nicht durchteufen.

Bei den erbohrten Schichten handelt es sich um eine Wechselfolge von Steinen, Kiesen, Sanden und Schluffen. Aufgrund des relativ hohen Anteils an Schluff und Tonsteinen sind die steinig-kiesigen Partien z.T. stark verlehmt, bereichsweise kann der Anteil der Steine überwiegen.

Geruchliche oder visuelle Auffälligkeiten, die auf potenziell vorhandene nachteilige Bodenveränderungen hinweisen könne, wurden weder in den aufgefüllten, noch in den gewachsenen Böden vorgefunden.

## **5.2 Ergebnisse und Bewertung der Laboruntersuchungen**

### **5.2.1 Ergebnisse und Bewertung der Bodenuntersuchungen**

Die Untersuchung der materiacharakterisierenden Mischproben MP 1 bis MP 5 (Eurofins-Labornummern 017047895 bis 017047899) erfolgte nach den Vorgaben der LAGA – Richtlinie für Boden mit bis zu 10 % mineralischen Fremdbestandteilen (Stand 05.11.2004).

In den nachfolgenden Tabellen 2 bis 5 sind die Untersuchungsergebnisse dieser Bodenproben den Grenzwerten der LAGA – Richtlinie Boden gegenübergestellt.

**Tabelle 2:** Ergebnisse der Feststoffanalytik der Mischproben MP 1 bis MP 3 aus dem gewachsenen Boden den Grenzwerten der LAGA Boden (Stand 2004) gegenübergestellt

| Parameter             | Einheit  | MP 1     | MP 2     | MP 3     | LAGA - Zuordnungsklassen |      |       |         |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|------|-------|---------|
| Labornummer           |          | 01704789 | 01704789 | 01704789 | Z 0*                     | Z 1  | Z 2   | > Z 2   |
| Cyanide ges.          | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     |                          | 3    | 10    | > 10    |
| TOC                   | Massen-% | 0,2      | 0,2      | 0,2      | 0,5                      | 1,5  | 5     | > 5     |
| EOX                   | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 1                        | 3    | 10    | > 10    |
| KW (C10-C22)          | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 200                      | 300  | 1.000 | > 1.000 |
| KW (C10-C40)          | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 400                      | 600  | 2.000 | > 2.000 |
| BTEX                  | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | < 1                      | 1    | 1     | > 1     |
| LHKW                  | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | < 1                      | 1    | 1     | > 1     |
| PAK n. EPA            | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | n.n.                     | 3    | 30    | > 30    |
| Benzo(a)pyren         | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 0,6                      | 0,9  | 3     | > 3     |
| PCB                   | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 0,1                      | 0,15 | 0,5   | > 0,5   |
| Arsen                 | mg/kg    | 17,2     | 14,7     | 12,1     | 15                       | 45   | 150   | > 150   |
| Blei                  | mg/kg    | 25       | 16       | 15       | 140                      | 210  | 700   | > 700   |
| Cadmium               | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 1                        | 3    | 10    | > 10    |
| Chrom <sub>ges.</sub> | mg/kg    | 39       | 32       | 31       | 120                      | 180  | 600   | > 600   |
| Kupfer                | mg/kg    | 26       | 18       | 15       | 80                       | 120  | 400   | > 400   |
| Nickel                | mg/kg    | 47       | 37       | 33       | 100                      | 150  | 500   | > 500   |
| Quecksilber           | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 1                        | 1,5  | 5     | > 5     |
| Thallium              | mg/kg    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 0,7                      | 2,1  | 7     | > 7     |
| Zink                  | mg/kg    | 98       | 53       | 50       | 300                      | 450  | 1500  | > 1.500 |

n.n.: nicht nachweisbar

**Tabelle 3:** Ergebnisse der Eluatanalytik der Mischproben MP 1 bis MP 3 aus dem gewachsenen Boden den Grenzwerten der LAGA Boden (Stand 2004) gegenübergestellt

| Parameter     | Einheit | MP 1     | MP 2     | MP 3     | LAGA - Zuordnungsklassen |           |          |          |        |
|---------------|---------|----------|----------|----------|--------------------------|-----------|----------|----------|--------|
| Labornummer   |         | 01704789 | 01704789 | 01704789 | Z 0 / Z 0*               | Z 1.1     | Z 1.2    | Z 2      | > Z 2  |
| pH-Wert       |         | 8,3      | 7,9      | 8,2      | 6,5 - 9,5                | 6,5 - 9,5 | 6,0-12,0 | 5,5-12,0 |        |
| Leitfähigkeit | µS/cm   | 95       | 103      | 101      | 250                      | 250       | 1.500    | 2.000    | > 2000 |
| Chlorid       | mg/l    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 30                       | 30        | 50       | 100      | > 100  |
| Sulfat        | mg/l    | 1,4      | 1,6      | 1,3      | 20                       | 20        | 50       | 200      | > 200  |
| Cyanid        | µg/l    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 5                        | 5         | 10       | 20       | > 20   |
| Phenolindex   | µg/l    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 20                       | 20        | 40       | 100      | > 100  |
| Arsen         | µg/l    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 14                       | 14        | 20       | 60       | > 60   |
| Blei          | µg/l    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 40                       | 40        | 80       | 200      | > 200  |
| Cadmium       | µg/l    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 1,5                      | 1,5       | 3        | 6        | > 6    |
| Chrom, ges.   | µg/l    | 2        | 1        | n.n.     | 12,5                     | 12,5      | 25       | 60       | > 60   |
| Kupfer        | µg/l    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 20                       | 20        | 60       | 100      | > 100  |
| Nickel        | µg/l    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 15                       | 15        | 20       | 70       | > 70   |
| Quecksilber   | µg/l    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | < 0,5                    | < 0,5     | 1        | 2        | > 2    |
| Zink          | µg/l    | n.n.     | n.n.     | n.n.     | 150                      | 150       | 200      | 600      | > 600  |

n.n.: nicht nachweisbar

**Tabelle 4:** Ergebnisse der Feststoffanalytik der Mischproben MP 4 und MP 5 aus den aufgefüllten Böden den Grenzwerten der LAGA Boden (Stand 2004) gegenübergestellt

| Parameter             | Einheit  | MP 4       | MP 5       | LAGA - Zuordnungsklassen |             |              |         |
|-----------------------|----------|------------|------------|--------------------------|-------------|--------------|---------|
| Labornummer           |          | 017047898  | 017047899  | Z 0*                     | Z 1         | Z 2          | > Z 2   |
| Cyanide ges.          | mg/kg    | n.n.       | n.n.       |                          | <u>3</u>    | <u>10</u>    | > 10    |
| TOC                   | Massen-% | 0,2        | 0,1        | 0,5                      | <u>1,5</u>  | <u>5</u>     | > 5     |
| EOX                   | mg/kg    | n.n.       | n.n.       | 1                        | <u>3</u>    | <u>10</u>    | > 10    |
| KW (C10-C22)          | mg/kg    | n.n.       | n.n.       | 200                      | <u>300</u>  | <u>1.000</u> | > 1.000 |
| KW (C10-C40)          | mg/kg    | n.n.       | n.n.       | 400                      | <u>600</u>  | <u>2.000</u> | > 2.000 |
| BTEX                  | mg/kg    | n.n.       | n.n.       | < 1                      | <u>1</u>    | <u>1</u>     | > 1     |
| LHKW                  | mg/kg    | n.n.       | n.n.       | < 1                      | <u>1</u>    | <u>1</u>     | > 1     |
| PAK n. EPA            | mg/kg    | n.n.       | n.n.       | n.n.                     | <u>3</u>    | <u>30</u>    | > 30    |
| Benzo(a)pyren         | mg/kg    | n.n.       | n.n.       | 0,6                      | <u>0,9</u>  | <u>3</u>     | > 3     |
| PCB                   | mg/kg    | n.n.       | n.n.       | 0,1                      | <u>0,15</u> | <u>0,5</u>   | > 0,5   |
| Arsen                 | mg/kg    | 7,9        | 3,4        | 15                       | <u>45</u>   | <u>150</u>   | > 150   |
| Blei                  | mg/kg    | 9          | 4          | 140                      | <u>210</u>  | <u>700</u>   | > 700   |
| Cadmium               | mg/kg    | n.n.       | n.n.       | 1                        | <u>3</u>    | <u>10</u>    | > 10    |
| Chrom <sub>ges.</sub> | mg/kg    | 96         | 107        | 120                      | <u>180</u>  | <u>600</u>   | > 600   |
| Kupfer                | mg/kg    | 54         | 50         | 80                       | <u>120</u>  | <u>400</u>   | > 400   |
| Nickel                | mg/kg    | <u>134</u> | <u>143</u> | 100                      | <u>150</u>  | <u>500</u>   | > 500   |
| Quecksilber           | mg/kg    | n.n.       | n.n.       | 1                        | <u>1,5</u>  | <u>5</u>     | > 5     |
| Thallium              | mg/kg    | n.n.       | n.n.       | 0,7                      | <u>2,1</u>  | <u>7</u>     | > 7     |
| Zink                  | mg/kg    | 70         | 69         | 300                      | <u>450</u>  | <u>1.500</u> | > 1.500 |

n.n.: nicht nachweisbar

**Tabelle 5:** Ergebnisse der Eluatanalytik der Mischproben MP 4 und MP 5 aus den aufgefüllten Böden den Grenzwerten der LAGA Boden (Stand 2004) gegenübergestellt

| Parameter     | Einheit | MP 4      | MP 5      | LAGA - Zuordnungsklassen |                  |                 |                 |        |
|---------------|---------|-----------|-----------|--------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Labornummer   |         | 017047898 | 017047899 | Z 0 / Z 0*               | Z 1.1            | Z 1.2           | Z 2             | > Z 2  |
| pH-Wert       |         | 8,3       | 8,8       | 6,5 - 9,5                | <u>6,5 - 9,5</u> | <u>6,0-12,0</u> | <u>5,5-12,0</u> |        |
| Leitfähigkeit | µS/cm   | 62        | 47        | 250                      | <u>250</u>       | <u>1.500</u>    | <u>2.000</u>    | > 2000 |
| Chlorid       | mg/l    | n.n.      | n.n.      | 30                       | <u>30</u>        | <u>50</u>       | <u>100</u>      | > 100  |
| Sulfat        | mg/l    | 1,4       | n.n.      | 20                       | <u>20</u>        | <u>50</u>       | <u>200</u>      | > 200  |
| Cyanid        | µg/l    | n.n.      | n.n.      | 5                        | <u>5</u>         | <u>10</u>       | <u>20</u>       | > 20   |
| Phenolindex   | µg/l    | n.n.      | n.n.      | 20                       | <u>20</u>        | <u>40</u>       | <u>100</u>      | > 100  |
| Arsen         | µg/l    | 3         | 3         | 14                       | <u>14</u>        | <u>20</u>       | <u>60</u>       | > 60   |
| Blei          | µg/l    | 2         | 1         | 40                       | <u>40</u>        | <u>80</u>       | <u>200</u>      | > 200  |
| Cadmium       | µg/l    | n.n.      | n.n.      | 1,5                      | <u>1,5</u>       | <u>3</u>        | <u>6</u>        | > 6    |
| Chrom, ges.   | µg/l    | 5         | 4         | 12,5                     | <u>12,5</u>      | <u>25</u>       | <u>60</u>       | > 60   |
| Kupfer        | µg/l    | n.n.      | n.n.      | 20                       | <u>20</u>        | <u>60</u>       | <u>100</u>      | > 100  |
| Nickel        | µg/l    | 4         | 6         | 15                       | <u>15</u>        | <u>20</u>       | <u>70</u>       | > 70   |
| Quecksilber   | µg/l    | n.n.      | n.n.      | < 0,5                    | <u>&lt; 0,5</u>  | <u>1</u>        | <u>2</u>        | > 2    |
| Zink          | µg/l    | n.n.      | n.n.      | 150                      | <u>150</u>       | <u>200</u>      | <u>600</u>      | > 600  |

n.n.: nicht nachweisbar

Die Mischproben **MP 2** und **MP 3** aus dem gewachsenen Boden sind unauffällig. Sie halten nicht nur die Grenzwerte der **LAGA - Zuordnungsklasse Z 0\*** ein, sondern auch die **Z 0 – Grenzwerte** der hier vorliegenden Bodenart Lehm.

Die Mischprobe **MP 1** ist aufgrund einer leicht erhöhten Arsenkonzentration in die **LAGA – Zuordnungsklasse Z 1.1** einzuordnen. Ob die Ursache geogen ist oder auf die landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen ist, wäre im Rahmen einer detaillierten Untersuchung zu klären.

Beide Mischproben (**MP 4** und **MP 5**) aus den aufgefüllten Böden unterhalb der mit Schwarzdecken versiegelten Fahrwege weisen einen erhöhten Gehalt an Nickel auf. Dies erfordert eine Einstufung in die **LAGA – Zuordnungsklasse Z 1.1**.

### 5.2.2 Ergebnisse und Bewertung der Schwarzdeckenuntersuchungen

Aus den vorhandenen Schwarzdecken wurden an 6 Punkten Proben entnommen und auf den Verdachtsparameter PAK im Feststoff untersucht. Die Ergebnisse sind unten zusammengestellt.

Tabelle 6: Ergebnisse der Untersuchungen der Schwarzdeckenmischproben SD 1 bis SD 6 mit den Grenzwerten der LAGA – Richtlinie für Straßenaufbruch

| Parameter     | Einheit | SD 1        | SD 2        | SD 3        | LAGA - Richtlinie - Zuordnungswerte |              |              |            |
|---------------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------------------------------|--------------|--------------|------------|
| Labornummer   |         | 017047912   | 017047913   | 017047914   | Z 0                                 | <u>Z 1.1</u> | <b>Z 1.2</b> | <b>Z 2</b> |
| PAK           | mg/kg   | 0,57        | 0,43        | 0,51        | 1                                   | <u>10</u>    | <b>15</b>    | <b>20</b>  |
| Benzo(a)pyren | mg/kg   | <u>0,07</u> | <u>0,06</u> | <u>0,06</u> | —                                   | <u>0,5</u>   | <b>1</b>     | —          |
| Naphtalin     | mg/kg   | n.n.        | n.n.        | n.n.        | —                                   | <u>0,5</u>   | <b>1</b>     | —          |

| Parameter     | Einheit | SD 4      | SD 5        | SD 6        | LAGA - Richtlinie - Zuordnungswerte |              |              |            |
|---------------|---------|-----------|-------------|-------------|-------------------------------------|--------------|--------------|------------|
| Labornummer   |         | 017047915 | 017047916   | 017047917   | Z 0                                 | <u>Z 1.1</u> | <b>Z 1.2</b> | <b>Z 2</b> |
| PAK           | mg/kg   | 0,29      | 0,53        | 0,83        | 1                                   | <u>10</u>    | <b>15</b>    | <b>20</b>  |
| Benzo(a)pyren | mg/kg   | n.n.      | <u>0,07</u> | <u>0,09</u> | —                                   | <u>0,5</u>   | <b>1</b>     | —          |

n.n.: nicht nachweisbar

Nach den Maßgaben der LAGA – Richtlinie ist die Schwarzdeckenprobe SD 4 in die **LAGA – Zuordnungsklasse Z 0** für Straßenaufbruch einzuordnen. Alle anderen Schwarzdeckenproben zeigten geringe Konzentrationen von Benzo(a)pyren, welche zu Einstufungen in die **LAGA – Klasse Z 1.1** führen.

### 5.2.3 Vergabe der Abfallschlüsselnummern

Die Einstufung der Überwachungsbedürftigkeit und Kennzeichnung durch eine Abfallschlüsselnummer erfolgt gemäß der 'Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis', sog. Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)<sup>1</sup>. Die Festlegung der Überwachungsbedürftigkeit wird anhand der H1- bis H14- Kriterien geprüft, wobei eine solche in diesem Falle nicht festgestellt wurde.

Auf Grundlage der obigen Ausführungen ist das Aushubmaterial nach den **Mischproben MP 1 bis MP 5**, aus dem Bereich des den Erschließungsgebietes „Wolbersacker“ in Rheinbach im Sinne der AVV - Verordnung als nicht gefährlich, d.h. nicht überwachungsbedürftig

<sup>1</sup> Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I Nr. 65 vom 12.12.2001 S. 3379) zuletzt geändert am 24. Juli 2002 durch Artikel 2 der Verordnung über den Versatz von Abfällen unter Tage und zur Änderung von Vorschriften zum Abfallverzeichnis (BGBl. I Nr. 52 vom 29.07.2002 S. 2833)

einzustufen. Sowohl die anstehende Geländeauffüllung, als auch der gewachsene Boden kann unter den **AVV – Schlüsselnummer 17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) gemäß AVV - Verordnung einer fachgerechten Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt werden.

Auch die untersuchten Schwarzdecken **SD 1** bis **SD 6** sind nicht gefährlich und können unter der **AVV-Schlüsselnummer 17 03 02** (Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen) verwertet werden.

### **6 Schlussbemerkung**

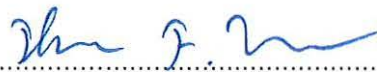
Die vorliegende Bewertung bezieht sich auf den Geländezustand zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen. Grundsätzlich können zusätzliche lokale Bereiche mit Schadstoffbelastungen vorhanden sein, die auch durch andere Untersuchungsstrategien (z.B. engeres Untersuchungsrastrer) nicht zwingend erfasst würden, da auch dieses Untersuchungsrastrer naturgemäß Erfassungslücken aufweist.

Bonn, 24.04.2017

Kühn Geoconsulting GmbH



Dipl.-Ing. JÖRG KIMICH  
Geschäftsführender Gesellschafter



Dipl.-Geol. THOMAS F. WERNER  
Projektleiter Altlasten

Anlagen:

Anlage 1:  
Anlage 2:  
Anlage 3:

Lageplan  
Sondierprofile  
Analyseprotokolle

Ø

Herr Dipl. Ing. U. Sander, Ingenieurbüro Kleinfeld GmbH, Eichendorffweg 14, 53359 Rheinbach; [Ing-Buero-Kleinfeld@t-online.de](mailto:Ing-Buero-Kleinfeld@t-online.de)



|  |       |      |
|--|-------|------|
|  |       |      |
|  |       |      |
|  |       |      |
|  |       |      |
|  | Datum | Name |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |

**KÜHN**  
**Geoconsulting GmbH**  
www.geoconsulting.de

Stand:

gegen von:  
Standort Rheinbach

|         |            |
|---------|------------|
| Datum:  | 15.05.2017 |
| Anlage: | 1          |

## Bodenarten nach DIN EN ISO 14688-1

| Mutterboden |                 | Mu |    | Mu |
|-------------|-----------------|----|----|----|
| Auffüllung  |                 | A  | t  |    |
| Ton         | tonig           | T  | t  |    |
| Schluff     | schluffig       | U  | u  |    |
| Sand        | sandig          | S  | s  |    |
| Kies        | kiesig          | G  | g  |    |
| Steine      | steinig         | X  | x  |    |
| Blöcke      | mit Blöcken     | Y  | y  |    |
| ...ehm      | lehmig          | L  | l  |    |
| Mudde       | organisch       | F  | o  |    |
| Torf        | humos           | H  | h  |    |
| Braunkohle  | mit Braunkohle- | Bk | bk |    |

|              |                    |       |
|--------------|--------------------|-------|
| Korngrößen   | fein               | f     |
|              | mittel             | m     |
|              | grob               | g     |
| Nebenanteile | schwach (<15%)     | -     |
|              | stark (ca. 30-40%) | -     |
| Konsistenz   | breig              | Masse |
|              | Weich              | wch   |
|              | steif              | stf   |
|              | halbfest           | hfst  |
|              | fest               | fst   |

Feuchtigkeit nass 7 

Schichtgrenzen, interpoliert — — — —

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

|                    | 21.2                  | 21.21                 | 21.11                 |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Spitzendurchmesser | 3,57 cm               | 4,37 cm               | 4,37 cm               |
| Spitzenguerschnitt | 10,00 cm <sup>2</sup> | 15,00 cm <sup>2</sup> | 15,00 cm <sup>2</sup> |

|                     |          |          |          |
|---------------------|----------|----------|----------|
| Gestängedurchmesser | 2,20 cm  | 3,20 cm  | 3,20 cm  |
| Rammbaugewicht      | 10,00 kg | 30,00 kg | 50,00 kg |
| Exithöhe            | 50,00 cm | 50,00 cm | 50,00 cm |

|   |  |
|---|--|
| D |  |
|---|--|

|   |  |
|---|--|
| b |  |
| c |  |

|   |  |
|---|--|
| B |  |
|---|--|

|   |  |
|---|--|
| A |  |
|---|--|

| INDEX | Art der Änderung |
|-------|------------------|
|-------|------------------|

Projekt / Bauvorhaben:

**rschließungsgebiet**

in Wolbersacker, Rheinbach

Auftraggeber / Bauherr:

## WEEG

Marie-Curie-Straße 1

3359 Rheinbach

Planverfasser:

**JOHN Geoconsulting GmbH**  
 61161 Kassel, 61161 Kassel

53127 Bonn

Planbenennung:

## Profil 2

Anmerkungen:

Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn zu überprüfen. Alle Höhen sind

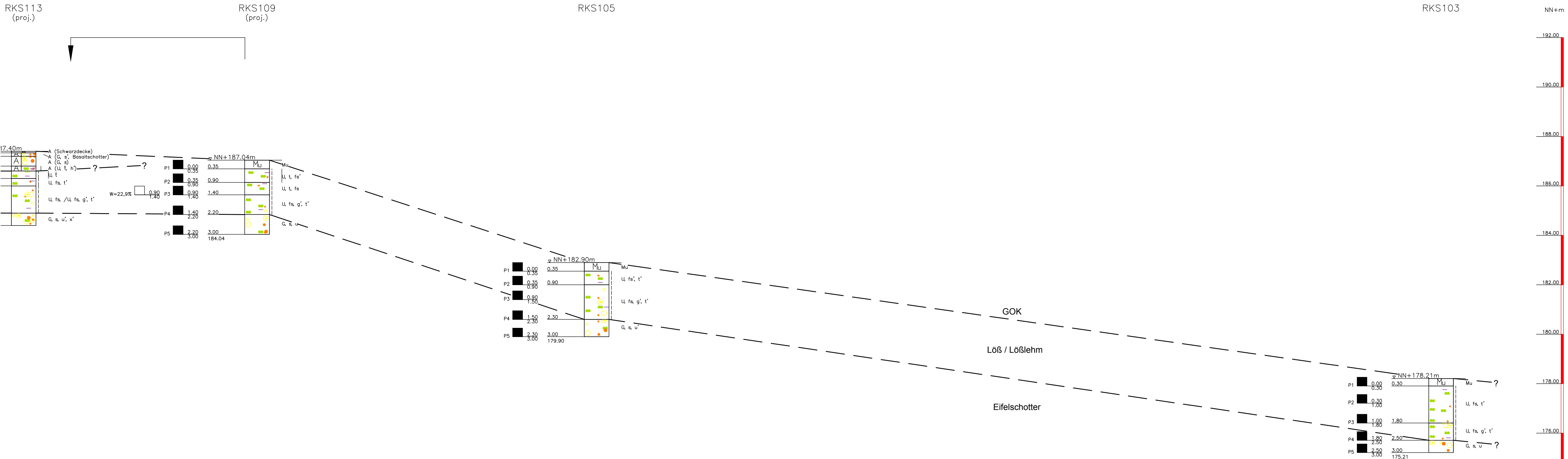
universellement kein Vermesseraufmaß

|              |           |          |
|--------------|-----------|----------|
| Bearbeitung: | T. Werner | Planung: |
|              |           |          |

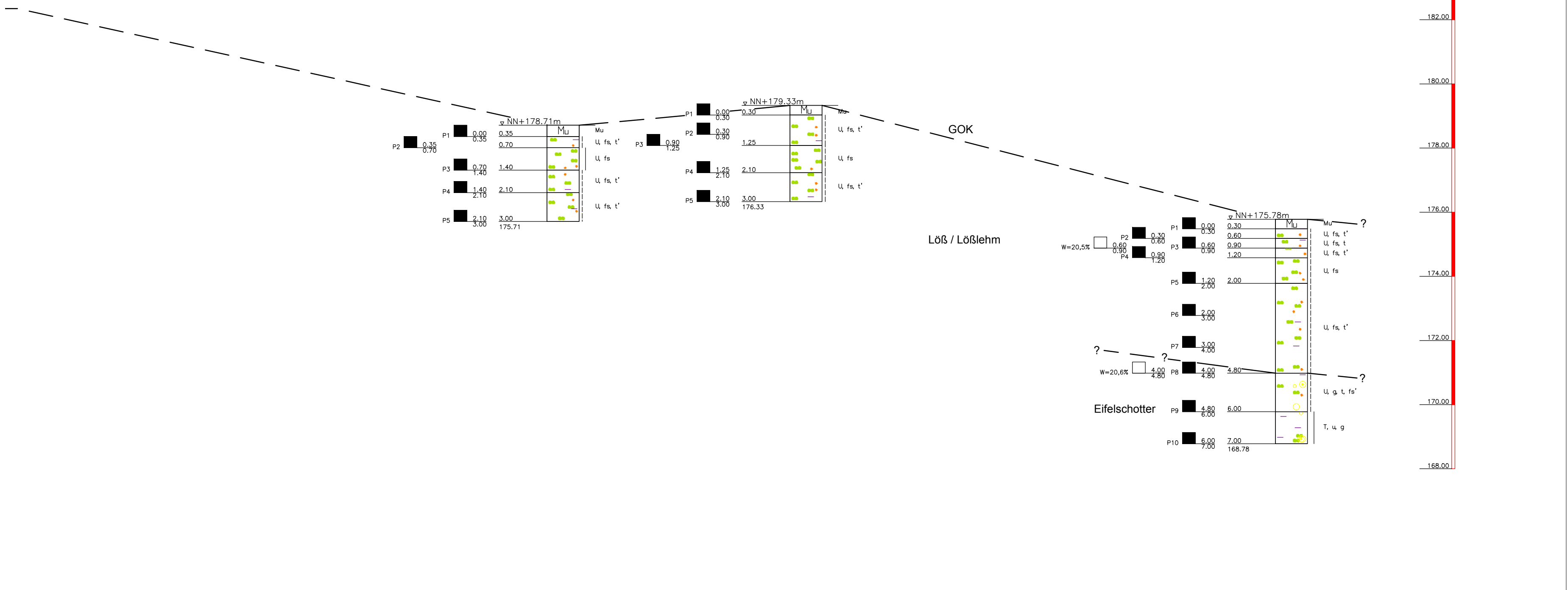
|              |          |       |
|--------------|----------|-------|
| Bezeichnung: | J. Latus | Plang |
| Art-Nr.      | 5453333  | M. 3  |

|              |         |          |
|--------------|---------|----------|
| Projekt-Nr.: | 2170032 | Maßstab: |
|--------------|---------|----------|

---







|                                                                                                                                                          |                  |                                                                                                                                                                                           |                             |         |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|------------|
| D                                                                                                                                                        |                  |                                                                                                                                                                                           |                             |         |            |
| C                                                                                                                                                        |                  |                                                                                                                                                                                           |                             |         |            |
| B                                                                                                                                                        |                  |                                                                                                                                                                                           |                             |         |            |
| A                                                                                                                                                        |                  |                                                                                                                                                                                           |                             |         |            |
| INDEX                                                                                                                                                    | Art der Änderung |                                                                                                                                                                                           | Datum                       | Name    |            |
| Projekt / Bauvorhaben:<br><b>Erschließungsgebiet</b><br>Am Wolbersacker, Rheinbach                                                                       |                  |                                                                                                                                                                                           |                             |         |            |
| Auftraggeber / Bauherr:<br><b>WFG</b><br>Marie-Curie-Straße 1<br>53359 Rheinbach                                                                         |                  |                                                                                                                                                                                           |                             |         |            |
| Planverfasser:<br><b>KÜHN Geoconsulting GmbH</b><br>Auf der Kaiserfuhr 39<br>D-53127 Bonn                                                                |                  |                                                                                                                                                                                           |                             |         |            |
| Planbenennung:<br><b>Profil 3</b>                                                                                                                        |                  | Tel.: +49 228 98972-0<br>Fax: +49 228 98972-11<br> <b>Geoconsulting GmbH</b><br>www.geoconsulting.de |                             |         |            |
| Anmerkungen:<br>Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn<br>verantwortlich zu überprüfen. Alle Höhen nach<br>Bauinvellement, kein Vermesserauflmaß. |                  | Gutachten / Planungsstand:<br><b>Altlasten S01</b><br>Plan erstellt nach Vorlagen von:                                                                                                    |                             |         |            |
| Bearbeitung:                                                                                                                                             | T. Quiram        | Planname:                                                                                                                                                                                 | 2170032_AL_S01_A2.3         | Datum:  | 15.05.2017 |
| Zeichnung:                                                                                                                                               | J. Latus         | Plangröße:                                                                                                                                                                                | 1280 x 375                  | Anlage: | <b>2.3</b> |
| Projekt-Nr.:                                                                                                                                             | 2170032          | Maßstab:                                                                                                                                                                                  | Breite: 1/1000, Höhe: 1/100 |         |            |

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

**Kühn Geoconsulting GmbH  
Auf der Kaiserfuhr 39  
53127 Bonn**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01712593**  
**Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-004260-01**

**Auftragsbezeichnung: 2170032 Am Wolbersacker, Rheinbach**  
**Anzahl Proben: 5**  
**Probenart: Boden**  
**Probeneingangsdatum: 14.03.2017**  
**Prüfzeitraum: 14.03.2017 - 20.03.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig 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 jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Karolina Schulz  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 20.03.2017  
Karolina Schulz  
Prüfleitung



| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung |         | MP 1      | MP 2      | MP 3      |
|-----------|------|-------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|           |      |       |         | Probennummer      |         | 017047895 | 017047896 | 017047897 |
|           |      |       |         | BG                | Einheit |           |           |           |

**Probenvorbereitung Feststoffe**

|                              |    |       |                   |  |    |      |      |      |
|------------------------------|----|-------|-------------------|--|----|------|------|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN |       | DIN 19747:2009-07 |  | kg | 0,9  | 1,0  | 1,0  |
| Fremdstoffe (Art)            | AN | LG004 | DIN 19747:2009-07 |  |    | nein | nein | nein |
| Fremdstoffe (Menge)          | AN | LG004 | DIN 19747:2009-07 |  | g  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Siebrückstand > 10mm         | AN | LG004 | DIN 19747:2009-07 |  |    | nein | nein | nein |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|                         |    |       |               |     |       |      |      |      |
|-------------------------|----|-------|---------------|-----|-------|------|------|------|
| Trockenmasse            | AN | LG004 | DIN EN 14346  | 0,1 | Ma.-% | 83,2 | 84,6 | 84,6 |
| pH in CaCl <sub>2</sub> | AN | LG004 | DIN ISO 10390 |     |       | 7,6  | 7,4  | 7,7  |

**Anionen aus der Originalsubstanz**

|                 |    |       |                  |     |          |       |       |       |
|-----------------|----|-------|------------------|-----|----------|-------|-------|-------|
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN EN ISO 17380 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
|-----------------|----|-------|------------------|-----|----------|-------|-------|-------|

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657**

|                  |    |       |                    |      |          |        |        |        |
|------------------|----|-------|--------------------|------|----------|--------|--------|--------|
| Arsen (As)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,8  | mg/kg TS | 17,2   | 14,7   | 12,1   |
| Blei (Pb)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 2    | mg/kg TS | 25     | 16     | 15     |
| Cadmium (Cd)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  | < 0,2  |
| Chrom (Cr)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 39     | 32     | 31     |
| Kupfer (Cu)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 26     | 18     | 15     |
| Nickel (Ni)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 47     | 37     | 33     |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846   | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 | < 0,07 |
| Thallium (Tl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  | < 0,2  |
| Zink (Zn)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 68     | 53     | 50     |

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

|                            |    |       |               |     |          |       |       |       |
|----------------------------|----|-------|---------------|-----|----------|-------|-------|-------|
| TOC                        | AN | LG004 | DIN EN 13137  | 0,1 | Ma.-% TS | 0,2   | 0,2   | 0,2   |
| EOX                        | AN | LG004 | DIN 38414-S17 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN | LG004 | DIN EN 14039  | 40  | mg/kg TS | < 40  | < 40  | < 40  |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN | LG004 | DIN EN 14039  | 40  | mg/kg TS | < 40  | < 40  | < 40  |

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

|             |    |       |                     |      |          |                       |                       |                       |
|-------------|----|-------|---------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Benzol      | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Toluol      | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Ethylbenzol | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| m-/p-Xylol  | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| o-Xylol     | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe BTEX  | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

**LHKW aus der Originalsubstanz**

|                             |    |       |                  |      |          |                       |                       |                       |
|-----------------------------|----|-------|------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Dichlormethan               | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| trans-1,2-Dichlorethen      | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| cis-1,2-Dichlorethen        | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| 1,1,1-Trichlorethan         | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Tetrachlormethan            | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Trichlorethen               | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Tetrachlorethen             | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| 1,1-Dichlorethen            | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| 1,2-Dichlorethan            | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe LHKW (10 Parameter)   | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | MP 1      | MP 2      | MP 3      |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 017047895 | 017047896 | 017047897 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |           |           |

**PAK aus der Originalsubstanz**

|                                      |    |       |               |      |          |                       |                       |                       |
|--------------------------------------|----|-------|---------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Naphthalin                           | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Acenaphthylen                        | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Acenaphthen                          | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Fluoren                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Phenanthren                          | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Anthracen                            | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Fluoranthren                         | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Pyren                                | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[a]anthracen                    | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Chrysen                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[b]fluoranthren                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[k]fluoranthren                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[a]pyren                        | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Dibenzo[a,h]anthracen                | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Benzo[ghi]perylene                   | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG             | AN | LG004 | DIN ISO 18287 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

**PCB aus der Originalsubstanz**

|                          |    |       |              |      |          |                       |                       |                       |
|--------------------------|----|-------|--------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| PCB 28                   | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 52                   | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 101                  | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 153                  | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 138                  | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 180                  | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN EN 15308 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |
| PCB 118                  | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                | < 0,01                |
| Summe PCB (7)            | AN | LG004 | DIN EN 15308 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4**

|                        |    |       |              |   |       |     |     |     |
|------------------------|----|-------|--------------|---|-------|-----|-----|-----|
| pH-Wert                | AN | LG004 | DIN 38404-C5 |   |       | 8,3 | 7,9 | 8,2 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN | LG004 | DIN EN 27888 | 5 | µS/cm | 95  | 103 | 101 |

**Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4**

|                 |    |       |                    |       |      |         |         |         |
|-----------------|----|-------|--------------------|-------|------|---------|---------|---------|
| Chlorid (Cl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0   | mg/l | < 1,0   | < 1,0   | < 1,0   |
| Sulfat (SO4)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0   | mg/l | 1,4     | 1,6     | 1,3     |
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403   | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |

|                                                                                  |      |       |                    | Probenbezeichnung |         | MP 1      | MP 2      | MP 3      |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|-------|--------------------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                                  |      |       |                    | Probennummer      |         | 017047895 | 017047896 | 017047897 |
| Parameter                                                                        | Lab. | Akk.  | Methode            | BG                | Einheit |           |           |           |
| <b>Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4</b>                   |      |       |                    |                   |         |           |           |           |
| Arsen (As)                                                                       | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001             | mg/l    | < 0,001   | < 0,001   | < 0,001   |
| Blei (Pb)                                                                        | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001             | mg/l    | < 0,001   | < 0,001   | 0,001     |
| Cadmium (Cd)                                                                     | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,0003            | mg/l    | < 0,0003  | < 0,0003  | < 0,0003  |
| Chrom (Cr)                                                                       | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001             | mg/l    | 0,002     | 0,001     | < 0,001   |
| Kupfer (Cu)                                                                      | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,005             | mg/l    | < 0,005   | < 0,005   | < 0,005   |
| Nickel (Ni)                                                                      | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001             | mg/l    | < 0,001   | < 0,001   | < 0,001   |
| Quecksilber (Hg)                                                                 | AN   | LG004 | DIN EN ISO 12846   | 0,0002            | mg/l    | < 0,0002  | < 0,0002  | < 0,0002  |
| Thallium (Tl)                                                                    | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,0002            | mg/l    | < 0,0002  | < 0,0002  | < 0,0002  |
| Zink (Zn)                                                                        | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,01              | mg/l    | < 0,01    | < 0,01    | < 0,01    |
| <b>Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4</b> |      |       |                    |                   |         |           |           |           |
| Phenolindex,<br>wasserdampfflüchtig                                              | AN   | LG004 | DIN EN ISO 14402   | 0,010             | mg/l    | < 0,010   | < 0,010   | < 0,010   |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | MP 4      | MP 5      |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 017047898 | 017047899 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |           |

**Probenvorbereitung Feststoffe**

|                              |    |       |                   |  |    |      |      |
|------------------------------|----|-------|-------------------|--|----|------|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN |       | DIN 19747:2009-07 |  | kg | 1,1  | 1,3  |
| Fremdstoffe (Art)            | AN | LG004 | DIN 19747:2009-07 |  |    | nein | nein |
| Fremdstoffe (Menge)          | AN | LG004 | DIN 19747:2009-07 |  | g  | 0,0  | 0,0  |
| Siebrückstand > 10mm         | AN | LG004 | DIN 19747:2009-07 |  |    | ja   | ja   |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|                         |    |       |               |     |       |      |      |
|-------------------------|----|-------|---------------|-----|-------|------|------|
| Trockenmasse            | AN | LG004 | DIN EN 14346  | 0,1 | Ma.-% | 89,2 | 93,5 |
| pH in CaCl <sub>2</sub> | AN | LG004 | DIN ISO 10390 |     |       | 7,7  | 7,6  |

**Anionen aus der Originalsubstanz**

|                 |    |       |                  |     |          |       |       |
|-----------------|----|-------|------------------|-----|----------|-------|-------|
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN EN ISO 17380 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 |
|-----------------|----|-------|------------------|-----|----------|-------|-------|

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657**

|                  |    |       |                    |      |          |        |        |
|------------------|----|-------|--------------------|------|----------|--------|--------|
| Arsen (As)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,8  | mg/kg TS | 7,9    | 3,4    |
| Blei (Pb)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 2    | mg/kg TS | 9      | 4      |
| Cadmium (Cd)     | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  |
| Chrom (Cr)       | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 96     | 107    |
| Kupfer (Cu)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 54     | 50     |
| Nickel (Ni)      | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 134    | 143    |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846   | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 |
| Thallium (Tl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  |
| Zink (Zn)        | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 1    | mg/kg TS | 70     | 69     |

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

|                            |    |       |               |     |          |       |       |
|----------------------------|----|-------|---------------|-----|----------|-------|-------|
| TOC                        | AN | LG004 | DIN EN 13137  | 0,1 | Ma.-% TS | 0,2   | 0,1   |
| EOX                        | AN | LG004 | DIN 38414-S17 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN | LG004 | DIN EN 14039  | 40  | mg/kg TS | < 40  | < 40  |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN | LG004 | DIN EN 14039  | 40  | mg/kg TS | < 40  | < 40  |

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

|             |    |       |                     |      |          |                       |                       |
|-------------|----|-------|---------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Benzol      | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Toluol      | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Ethylbenzol | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| m-/p-Xylol  | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| o-Xylol     | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe BTEX  | AN | LG004 | DIN 38407-F9-1 mod. |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

**LHKW aus der Originalsubstanz**

|                             |    |       |                  |      |          |                       |                       |
|-----------------------------|----|-------|------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Dichlormethan               | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| trans-1,2-Dichlorethen      | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| cis-1,2-Dichlorethen        | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| 1,1,1-Trichlorethan         | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Tetrachlormethan            | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Trichlorethen               | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Tetrachlorethen             | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| 1,1-Dichlorethen            | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| 1,2-Dichlorethan            | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05                |
| Summe LHKW (10 Parameter)   | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

|                                      |      |       |               | Probenbezeichnung |          | MP 4                  | MP 5      |
|--------------------------------------|------|-------|---------------|-------------------|----------|-----------------------|-----------|
|                                      |      |       |               | Probennummer      |          | 017047898             | 017047899 |
| Parameter                            | Lab. | Akk.  | Methode       | BG                | Einheit  |                       |           |
| <b>PAK aus der Originalsubstanz</b>  |      |       |               |                   |          |                       |           |
| Naphthalin                           | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Acenaphthylen                        | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Acenaphthen                          | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Fluoren                              | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Phenanthren                          | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Anthracen                            | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Fluoranthren                         | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | 0,06      |
| Pyren                                | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Benzo[a]anthracen                    | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Chrysen                              | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Benzo[b]fluoranthren                 | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Benzo[k]fluoranthren                 | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Benzo[a]pyren                        | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Dibenzo[a,h]anthracen                | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Benzo[ghi]perylen                    | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05                | < 0,05    |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG             | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 |                   | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | 0,06      |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 |                   | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | 0,06      |

**PCB aus der Originalsubstanz**

|                          |    |       |              |      |          |                       |                       |
|--------------------------|----|-------|--------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| PCB 28                   | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 52                   | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 101                  | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 153                  | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 138                  | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 180                  | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN EN 15308 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |
| PCB 118                  | AN | LG004 | DIN EN 15308 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| Summe PCB (7)            | AN | LG004 | DIN EN 15308 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>1)</sup> | (n. b.) <sup>1)</sup> |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4**

|                        |    |       |              |   |       |     |     |
|------------------------|----|-------|--------------|---|-------|-----|-----|
| pH-Wert                | AN | LG004 | DIN 38404-C5 |   |       | 8,3 | 8,8 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN | LG004 | DIN EN 27888 | 5 | µS/cm | 62  | 47  |

**Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4**

|                 |    |       |                    |       |      |         |         |
|-----------------|----|-------|--------------------|-------|------|---------|---------|
| Chlorid (Cl)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0   | mg/l | < 1,0   | < 1,0   |
| Sulfat (SO4)    | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 | 1,0   | mg/l | 1,4     | < 1,0   |
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403   | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 |

|                                                                                |      |       |                    | Probenbezeichnung |         | MP 4      | MP 5      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|-------|--------------------|-------------------|---------|-----------|-----------|
|                                                                                |      |       |                    | Probennummer      |         | 017047898 | 017047899 |
| Parameter                                                                      | Lab. | Akk.  | Methode            | BG                | Einheit |           |           |
| <b>Elemente aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4</b>                   |      |       |                    |                   |         |           |           |
| Arsen (As)                                                                     | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001             | mg/l    | 0,003     | 0,003     |
| Blei (Pb)                                                                      | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001             | mg/l    | 0,002     | 0,001     |
| Cadmium (Cd)                                                                   | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,0003            | mg/l    | < 0,0003  | < 0,0003  |
| Chrom (Cr)                                                                     | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001             | mg/l    | 0,005     | 0,004     |
| Kupfer (Cu)                                                                    | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,005             | mg/l    | < 0,005   | < 0,005   |
| Nickel (Ni)                                                                    | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,001             | mg/l    | 0,004     | 0,006     |
| Quecksilber (Hg)                                                               | AN   | LG004 | DIN EN ISO 12846   | 0,0002            | mg/l    | < 0,0002  | < 0,0002  |
| Thallium (Tl)                                                                  | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,0002            | mg/l    | < 0,0002  | < 0,0002  |
| Zink (Zn)                                                                      | AN   | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,01              | mg/l    | < 0,01    | < 0,01    |
| <b>Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4</b> |      |       |                    |                   |         |           |           |
| Phenolindex,<br>wasserdampflich                                                | AN   | LG004 | DIN EN ISO 14402   | 0,010             | mg/l    | < 0,010   | < 0,010   |

## Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akk.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar

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

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

**Kühn Geoconsulting GmbH  
Auf der Kaiserfuhr 39  
53127 Bonn**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01712599**  
**Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-004398-01**

**Auftragsbezeichnung: 2170032 Am Wolbersacker, Rheinbach**  
**Anzahl Proben: 6**  
**Probenart: andere feste Stoffe**  
**Probeneingangsdatum: 14.03.2017**  
**Prüfzeitraum: 14.03.2017 - 21.03.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig 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 jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Karolina Schulz  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 21.03.2017  
Karolina Schulz  
Prüfleitung



|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | SD 1      | SD 2      | SD 3      |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 017047912 | 017047913 | 017047914 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |           |           |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|              |    |       |              |     |       |      |      |      |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|------|------|
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346 | 0,1 | Ma.-% | 98,0 | 98,0 | 98,0 |
|--------------|----|-------|--------------|-----|-------|------|------|------|

**PAK aus der Originalsubstanz**

|                                         |    |       |               |      |          |        |        |        |
|-----------------------------------------|----|-------|---------------|------|----------|--------|--------|--------|
| Naphthalin                              | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen                           | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen                             | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren                                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren                             | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | 0,06   | < 0,05 | 0,06   |
| Anthracen                               | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoranthren                            | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | 0,06   | 0,05   | 0,07   |
| Pyren                                   | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | 0,05   | 0,05   | 0,06   |
| Benzo[a]anthracen                       | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Chrysen                                 | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | 0,07   | 0,05   | 0,07   |
| Benzo[b]fluoranthren                    | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | 0,12   | 0,11   | 0,08   |
| Benzo[k]fluoranthren                    | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren                           | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | 0,07   | 0,06   | 0,06   |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                   | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen                   | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylene                      | AN | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05 | mg/kg TS | 0,14   | 0,11   | 0,11   |
| Summe 16 EPA-PAK<br>exkl.BG             | AN | LG004 | DIN ISO 18287 |      | mg/kg TS | 0,57   | 0,43   | 0,51   |
| Summe 15 PAK ohne<br>Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287 |      | mg/kg TS | 0,57   | 0,43   | 0,51   |

|                                                                   |      |       |               | Probenbezeichnung |          | SD 4      | SD 5      | SD 6      |
|-------------------------------------------------------------------|------|-------|---------------|-------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                   |      |       |               | Probennummer      |          | 017047915 | 017047916 | 017047917 |
| Parameter                                                         | Lab. | Akk.  | Methode       | BG                | Einheit  |           |           |           |
| <b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b> |      |       |               |                   |          |           |           |           |
| Trockenmasse                                                      | AN   | LG004 | DIN EN 14346  | 0,1               | Ma.-%    | 98,0      | 98,0      | 98,0      |
| <b>PAK aus der Originalsubstanz</b>                               |      |       |               |                   |          |           |           |           |
| Naphthalin                                                        | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | < 0,05    | < 0,05    |
| Acenaphthylen                                                     | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | < 0,05    | < 0,05    |
| Acenaphthen                                                       | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | < 0,05    | < 0,05    |
| Fluoren                                                           | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | < 0,05    | < 0,05    |
| Phenanthren                                                       | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | 0,08      | 0,06      | 0,09      |
| Anthracen                                                         | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | < 0,05    | < 0,05    |
| Fluoranthren                                                      | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | 0,07      | 0,07      | 0,11      |
| Pyren                                                             | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | 0,05      | 0,06      | 0,08      |
| Benzo[a]anthracen                                                 | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | < 0,05    | 0,08      |
| Chrysen                                                           | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | 0,07      | 0,11      |
| Benzo[b]fluoranthren                                              | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | 0,11      | 0,15      |
| Benzo[k]fluoranthren                                              | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | < 0,05    | < 0,05    |
| Benzo[a]pyren                                                     | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | 0,07      | 0,09      |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                                             | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | < 0,05    | < 0,05    |
| Dibenzo[a,h]anthracen                                             | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | < 0,05    | < 0,05    | < 0,05    |
| Benzo[ghi]perylene                                                | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 | 0,05              | mg/kg TS | 0,09      | 0,09      | 0,12      |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG                                          | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 |                   | mg/kg TS | 0,29      | 0,53      | 0,83      |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG                              | AN   | LG004 | DIN ISO 18287 |                   | mg/kg TS | 0,29      | 0,53      | 0,83      |

## Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akk.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

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