

**REMONDIS GmbH Rheinland  
Robert-Bosch-Str. 20-22  
50769 Köln**

**BV VZEK - Neuplanung des nordwestlichen Abschnitts  
Boden- und Bodenluftuntersuchungen**

Erläuterungsbericht vom 15.03.2017

**DR. TILLMANNS & PARTNER GMBH  
Kopernikusstr. 5 • 50126 Bergheim  
Tel.: 02271/801-0 • Fax: 02271/801-108**

# MAPPENINHALT

- |   |                 |
|---|-----------------|
| <b>1. Erläuterungsbericht</b>                         |                 |
| <b>2. Übersichtskarte M 1:25.000</b>                  | <b>Anlage 1</b> |
| <b>3. Lageplan M 1:500 mit Ausweisung der Planung</b> | <b>Anlage 2</b> |
| <b>3. Lageplan M 1:500 mit Ausweisung der RKS</b>     | <b>Anlage 3</b> |
| <b>4. Profilschnitte M 1:200 / 100</b>                | <b>Anlage 4</b> |
| <b>5. Belastungskarte M 1:250</b>                     | <b>Anlage 5</b> |
| <b>6. Schichtenverzeichnisse</b>                      | <b>Anlage 6</b> |
| <b>7. Vermessungsprotokoll</b>                        | <b>Anlage 7</b> |
| <b>8. Bodenluftentnahmeprotokolle</b>                 | <b>Anlage 8</b> |
| <b>9. Analysenprotokolle</b>                          | <b>Anlage 9</b> |

## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines und Veranlassung.....	1
2.	Vorliegende Unterlagen .....	5
3.	Vorliegende Untersuchungsbefunde .....	6
4.	Untersuchungsablauf .....	8
5.	Untergrundverhältnisse .....	10
6.	Chemisch-physikalische Untersuchungen .....	13
6.1	Bodenluftuntersuchungen.....	13
6.2	Bodenuntersuchungen .....	19
7	Vorbewertung der Baugrundverhältnisse .....	23
8.	Zusammenfassung und Bewertung .....	25

## **BV VZEK - Neuplanung des nordwestlichen Abschnitts**

### **Boden- und Bodenluftuntersuchungen**

#### **1. Allgemeines und Veranlassung**

Auf dem Gelände des ehemaligen Braunkohletagebaus "Vereinigte Ville" im Rhein-Erft-Kreis wurden nach Beendigung der Braunkohlegewinnung Abfallstoffe in Form von Aschen, Schlacken sowie Haus- und Industriemüll abgelagert. Ein Teilbereich dieses Geländes wurde Anfang der 1990er Jahre für den Betrieb des Verwertungszentrums Erft-Kreis (VZEK) erschlossen und bebaut.

Das VZEK innerhalb des ehemaligen Braunkohletagebaus wird von der REMONDIS GmbH Rheinland betrieben. Die überregionale Lage des VZEK in der Tonstraße in Erftstadt ist in der Übersichtskarte in Anlage 1 ausgewiesen.

Auf dem heutigen Betriebsgelände stehen mehrere abfalltechnische Anlagen sowie Betriebs- und Sozialgebäude. Die Betriebsfläche ist mehrheitlich mit einer Schwarzdecke versiegelt. Im Nordwesten befindet sich eine große freie Fläche mit Parkplätzen sowie Stellflächen für LKW und Container. Die Fläche ist mittels einer Schwarzdecke befestigt.

Für den nordwestlichen Teil des VZEK, der überwiegend von Freiflächen (Parkplatz-, Stell- und Lagerflächen) geprägt wird, wurde bereits 2015 eine Überplanung durchgeführt. Zum damaligen Planungsstand sollte auf einem Teil der mit Schwarzdecke versiegelten Stell- und Parkplatzflächen ein neues Verwaltungsgebäude entstehen. Das Vorhaben wurde jedoch verworfen.

Gem. einer Neuplanung für den nordwestlichen Abschnitt des VZEK soll nun anstelle eines Verwaltungsgebäudes eine Sortieranlage für Leichtstoffverpackungen entstehen.

In der nachfolgenden Abbildung ist ein Luftbild mit der derzeitigen Situation vor Ort dargestellt. Die Lage des aktuell überplanten Bereichs (gelb) sowie des seinerzeit geplanten Verwaltungsgebäudes (rot) sind ausgewiesen.



**Abb. 1: Luftbild der derzeitigen Situation und Ausweisung des aktuell überplanten Bereichs und ehem. geplantem Verwaltungsgebäude.**

Wie eingangs bereits erwähnt, befindet sich der Bereich des Untersuchungsgebietes im Großraum des verfüllten ehemaligen Braunkohletagebaus "Vereinigte Ville". Im Bereich der ehemaligen Deponie wurden industrielle Reststoffe, Produktionsrückstände und Abfälle aus verschiedenen Produktionszweigen abgelagert.

Im Rahmen von Voruntersuchungen zur Errichtung des VZEK wurde 1993 eine Gefährdungsabschätzung durchgeführt. Anhand der Gefährdungsabschätzung lässt sich die Altablagerung im Bereich des VZEK in einen nördlichen, überwie-

gend durch weitgehend homogene **Silikatschlackenablagerungen** und einen südlichen, überwiegend durch homogene **Aschenablagerungen** gekennzeichneten Abschnitt unterteilen.

Ferner wurde in der Gefährdungsabschätzung aus dem Jahre 1993 im nördlichen Abschnitt innerhalb der Silikatschlackenablagerungen eine zusammenhängende Fläche mit einer **Phosphorwasserstoff-belastung** (Umfeld der damaligen Sondierungen B5, B7 und B9) ausgewiesen.

Die im Rahmen der Gefährdungsabschätzung von 1993 abgegrenzten mit unterschiedlichen Produktionsrückständen verfüllten Flächen im Untergrund des VZEK sind in der nachfolgenden Abbildung 2 ausgewiesen und die Lage des Abschnitts VZEK-West gekennzeichnet.

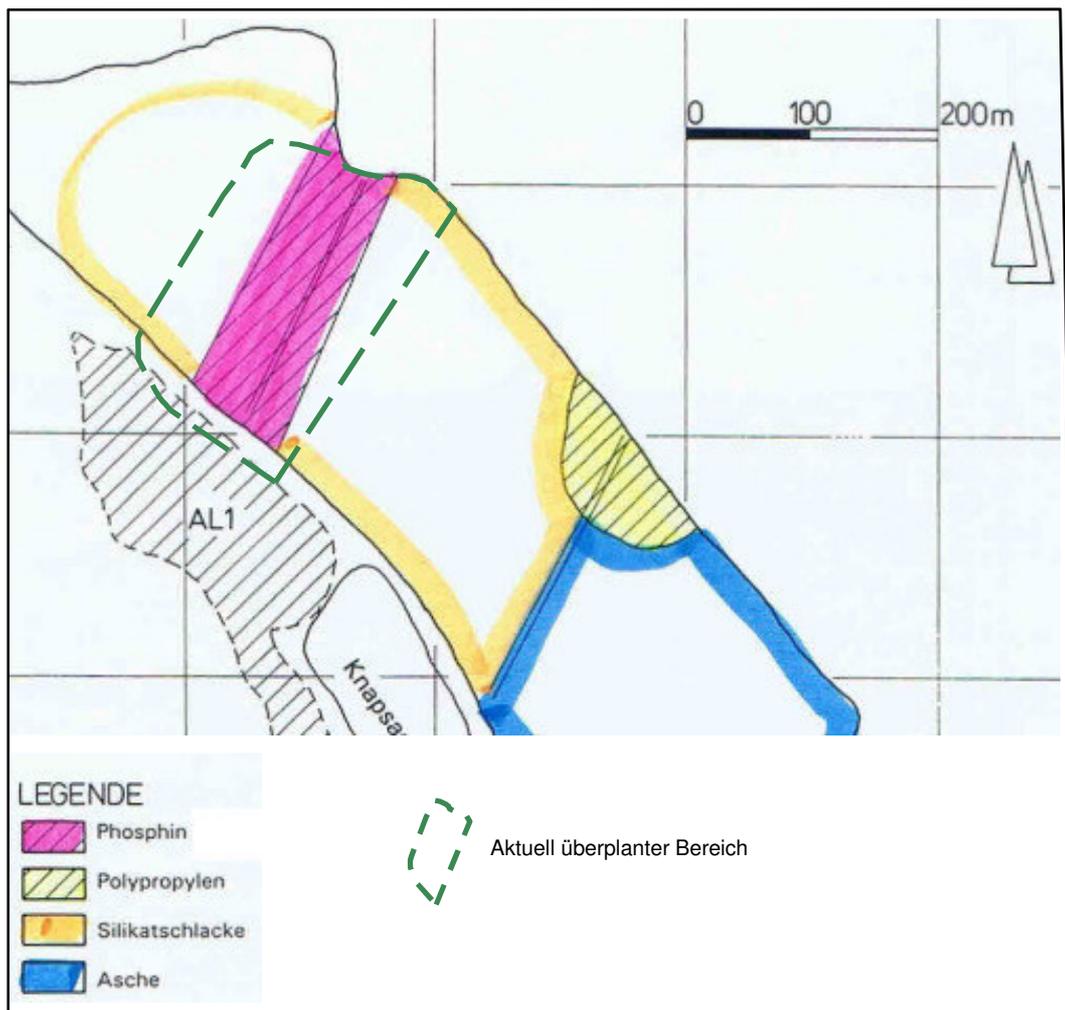


Abb. 2: Verteilung umweltrelevanter Stoffe, VZEK (aus: Pudill, 1993).

Ausweislich der seinerzeit erarbeiteten Verbreitung von umweltrelevanten Stoffen im Untergrund der Betriebsfläche des VZEK zeigt sich, dass der aktuell überplante Abschnitt des VZEK im Bereich der damals festgestellten Fläche mit Phosphorwasserstoffauffälligkeiten (Phosphin) und abgelagerten Silikatschlacken liegt.

Im Zusammenhang mit den in 2015 durchgeführten Planungen zur Errichtung eines Verwaltungsgebäudes im Bereich der Stell- und Parkplatzflächen des nordwestlichen Abschnitts des VZEK erfolgten altlastentechnische Untersuchungen durch die Dr. Tillmanns & Partner GmbH (s. Gutachten "BV Neubau des Verwaltungsgebäudes VZEK - Altlastentechnische Untersuchungen vom 27.03.2015), die mit der Stadt Erftstadt und dem Umweltamt des Rhein-Erft-Kreis abgestimmt wurden. Im Zuge der 2015 durchgeführten Bodenluftuntersuchungen wurden die Phosphorwasserstoffvorkommen bestätigt. Die Planungen zum Verwaltungsgebäude wurden jedoch nicht umgesetzt.

Die aktuelle Planung 2017 sieht vor, das im nordwestlichen Abschnitt des VZEK mehrere Hallen zur Sortierung von Leichtstoffverpackungen (LVP) errichtet werden sollen.

Aufgrund der Neuplanung für den gesamten nordwestlichen Abschnitt des VZEK, die räumlich über die Planungen von 2015 hinaus geht, wurde eine aktuelle altlastentechnische Bewertung der Fläche im Hinblick auf die abgelagerten Stoffe und die festgestellte Phosphorwasserstoffproblematik erforderlich.

Zu diesem Zweck wurde die Dr. Tillmanns & Partner GmbH von Seiten der REMONDIS GmbH Rheinland mit der altlastentechnischen Erkundung der zu bebauenden Liegenschaft beauftragt. Der Beauftragung lag das Angebot der Dr. Tillmanns & Partner GmbH vom 13.01.2017 zu Grunde.

## **2. Vorliegende Unterlagen**

Zur Erarbeitung der gutachterlichen Stellungnahme lagen dem Unterzeichnenden nachfolgende Unterlagen vor:

- Gefährdungsabschätzung und Gutachten über chemisch-analytische Ergebnisse von 28 Bohrungen, 8 Rammkernbohrungen, 7 Grundwasser- und 25 Bodenluftuntersuchungen auf dem Gelände des ehemaligen Braunkohletagebaus "Vereinigte Ville".- Dr. rer. nat. R. Pudill, Februar 1993;
- Sicherheitsplan für Erdbauarbeiten während der Bauphase I auf dem Bau-gelände des Verwertungszentrums Erftkreis (VZEK).- WCI Umwelttechnik GmbH, 15.12.1994;
- Sicherheitsplan für Erdbauarbeiten während der Bauphase II auf dem Bau-gelände des Verwertungszentrums Erftkreis (VZEK).- WCI Umwelttechnik GmbH, 06.01.1995;
- Auswertung der Gefährdungsabschätzung für eine Teilfläche des Baugeländes (Containerplatz) VZEK.- Ingenieurbüro für Geotechnik und bodenmechanisches Labor (IGT), 02.02.2000;
- Bodenluftuntersuchungen zur geplanten Änderung des Bebauungsplans Nr. 109 im Bereich der Abfallbehandlungs-anlage des Verwertungszentrums Erftkreis (VZEK).- Dr. Tillmanns & Partner GmbH, 14.04.2005;
- BV Neubau des Verwaltungsgebäudes VZEK - Altlastentechnische Untersuchungen.- Dr. Tillmanns & Partner GmbH, 27.03.2015

### **3. Vorliegende Untersuchungsbefunde**

Im Rahmen einer **1993** vorgelegten Gefährdungsabschätzung durch das Ingenieurbüro Dr. R. Pudill wurden Bodenluft-, Boden- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt. Entsprechend den vorliegenden Unterlagen wurden insgesamt 28 Bohrungen und 8 Rammkernbohrungen abgeteuft.

Im Zuge dieser Aufschlussbohrungen wurden 25 Bodenluftmessstellen und 7 Grundwassermessstellen errichtet sowie Bodenluft-, Boden- und Grundwasserproben entnommen.

Die Untersuchungen zeigten mit Ausnahme von Phosphorwasserstoff (Phosphin) im Umfeld der damaligen Bohrungen B5, B7 und B9 keine Hinweise auf massive, nutzungsgefährdende Bodenverunreinigungen. Die Bohrungen B7 und B9 zeigten auffällige Phosphorwasserstoffgehalte von 0,15 bis 0,5 mg/m<sup>3</sup> (0,1 bis 0,71 ppm). Die damaligen Ansatzpunkte der auffälligen Sondierungen sind in Anlage 1 ausgewiesen.

Die Bohrungen B5, B 7 und B9 wurde bis in eine Tiefe von 5 (B 5) bzw. 10 m abgeteuft. In den Bohrungen bestehen die Auffüllungen im oberen Teil von 0 bis 1,5 m aus bindigem Bodenaushub. Das darunter folgende Deponat besteht bis zur Endteufe überwiegend aus schwarz-grauem bis hellgrauem sandigen Material, das als Silikatschlacken angesprochen wurde. Ausweislich der Ergebnisse der Aufschlussbohrungen B7 und B9 bilden mindestens 10 m mächtige Auffüllungen den unmittelbaren Untergrund. Der gewachsene Boden wurde in den Bohrungen nicht erreicht.

Im Rahmen der Planung für die Errichtung eines Verwaltungsgebäudes wurden in **2015** sieben Kleinrammbohrungen mit Endtiefen von 4,1 bis 10,0 m zur altlastentechnischen Erkundung des Untergrunds abgeteuft. Um mögliche Methan- oder Phosphorwasserstoffauffälligkeiten zu erfassen, wurden an sämtlichen Bohransatzpunkten Bodenluftproben entnommen und auf die Hauptkomponenten untersucht sowie der Phosphorwasserstoffgehalt mittels Dräger-

Röhrchen bestimmt. Ferner wurden zu Deklarationszwecken eine Mischprobe entnommen und gem. den Technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA TR Boden, 2004) ergänzt um die Parameter der Deponieverordnung (DepV) untersucht.

Ausweislich der 2015 gewonnenen Bohrbefunde setzt sich der Untergrund - neben der Versiegelung durch eine Schwarzdecke und einer darunterliegenden Packlage aus überwiegend Schotte - aus einer geringmächtigen Schicht aus Auffüllungsböden mit wechselnden Anteilen von Kies, Sand, Bauschutt, Glas und Schotter zusammen. Den Auffüllungen sind bereichsweise Schlacken beigemischt.

Im liegenden der Auffüllungsböden wurden seinerzeit graue Schlacken von hoher Festigkeit angetroffen. Organoleptische Hinweise auf Sonderabfälle wurden nicht erbohrt.

Die 2015 durchgeführten Bodenluftuntersuchungen zeigten keine Hinweise auf Methanbildung im Untergrund. Es lagen lediglich verringerte Sauerstoffgehalte vor, die auf sauerstoffzehrende Verhältnisse innerhalb der Ablagerungen hinweisen.

Die Untersuchungen auf Phosphorwasserstoff (Phosphin) zeigten, dass zum Untersuchungszeitpunkt 2015 eine inhomogene Verteilung der Phosphorwasserstoffgehalte vorlag. Die Gehalte schwankten zwischen < 0,01 ppm und 0,8 ppm. Die maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) für Phosphorwasserstoff von 0,1 ppm wurde lediglich in zwei Bodenluftmessstellen überschritten.

Die 2015 zu Entsorgungszwecken an einer Mischprobe durchgeführten Deklarationsuntersuchungen zeigten, dass mehrheitlich umwelttechnisch unauffällige Schadstoffgehalte ermittelt wurden, die eine Entsorgung als DK I-Material erlauben.

#### **4. Untersuchungsablauf**

Zur Erkundung der Liegenschaft wurden vom 08. bis 09.02. sowie vom 13. bis 14.02.2017 insgesamt 11 Kleinrammbohrungen mittels Rammkernsonde (RKS 8 bis RKS 18) flächenorientiert bis in eine Teufe von maximal 5,6 m niedergebracht. Die Bohransatzpunkte wurden im Vorfeld der altlastentechnischen Untersuchungen gemeinsam mit einem Vertreter der REMONDIS GmbH Rheinland festgelegt. Analog zu den 1993 durchgeführten Voruntersuchungen wurden die angestrebten Endteufen der Bohrungen auf 5 bis 10 m Tiefe festgelegt. Aufgrund der hohen Dichte und Festigkeit der angetroffenen Auffüllungen wurden jedoch lediglich Teufen von maximal 5,6 m erreicht (s. Kap. 5).

Um mögliche Methan- oder Phosphorwasserstoffauffälligkeiten zu erfassen, wurde jede Bohrung zu einer provisorischen Bodenluftmessstelle ausgebaut und auf die Hauptkomponenten beprobt. Ferner wurde aus allen Sondierungen der Phosphorwasserstoffgehalt mittels Dräger-Röhrchen bestimmt.

Die direktanzeigenden Dräger-Röhrchen zeigen den Gehalt des jeweiligen Schadstoffs in der Bodenluft durch Verfärbung an. Die Ausdehnung der Verfärbung entspricht dabei dem Schadstoffgehalt, der anhand einer aufgedruckten Skala abzulesen ist. Die Bodenluft wird mittels Handpumpe über die Messröhrchen gepumpt. Es steht ein Standardmessbereich bei einer Hubzahl  $n = 3$  von 0,1 bis 1,0 ppm (0,15 bis 1,41 mg/m<sup>3</sup> bei 20 °C) zur Verfügung. Durch Veränderung der Hubzahl  $n$  auf 10 konnte der Empfindlichkeitsbereich auf 0,01 bis 0,3 ppm (0,014 bis 0,42 mg/m<sup>3</sup> bei 20 °C) gesteigert werden.

Die Ansatzpunkte der Sondierungen wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenfestpunkt (HFP) wurde ein Kanaldeckel im Verlauf der südlich gelegenen Fläche genutzt. Die Lage des Höhenfestpunkts (HFP) ist im Lageplan in Anlage 2 ausgewiesen und das Vermessungsprotokoll in Anlage 7 dokumentiert.

Die entnommenen Boden- und Bodenluftproben wurden der Eurofins Umwelt West GmbH in 50389 Wesseling, einer nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte und staatlich anerkannte Untersuchungsstelle zur chemisch-physikalischen Untersuchung überstellt. Am 13.03.2017 lagen die Untersuchungsergebnisse vollständig vor. Die Analysenprotokolle sind in der Anlage 9 beigefügt.

## **5. Untergrundverhältnisse**

Der unmittelbaren Untergrund im Bereich des Untersuchungsgebietes wird ausweislich der Befunde der Gefährdungsabschätzung aus dem Jahre 1993 von 20 m mächtige Verfüllungen des ehemaligen Tagebaus "Vereinigte Ville" gebildet. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auf die Darstellung der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse verzichtet.

Die zur Erkundung der Lagerungsverhältnisse abgeteufte Kleinrammbohrungen mittels Rammkernsonde (RKS) wurden bis in eine maximale Tiefe von 5,6 m unter derzeitiger Oberkante Gelände (OKG) niedergebracht.

Im Lageplan in Anlage 3 sind die Ansatzpunkte der im überplanten Bereich abgeteufte RKS dargestellt. Neben den aktuell niedergebrachten 11 Rammkernsondierungen (RKS 8 bis RKS 18) sind ferner die 2015 abgeteufte RKS 1 bis RKS 7 sowie die 1993 in diesem Bereich gebohrten B 5, B7 und B 9 in Anlage 3 ausgewiesen.

Beim Abteufen der RKS erfolgten die organoleptische und bodenphysikalische Ansprache der Böden, das Führen der Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022 und die Entnahme von Bodenproben je Meter und bei jedem Schichtwechsel durch einen Geologen. Die entnommenen Bodenproben wurden sichergestellt und werden 6 Monate vorgehalten.

Die Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen sind in der Anlage 6 beigefügt und die Ergebnisse der Rammkernsondierungen in der Anlage 4 in Form von Profilschnitten dargestellt. Der Verlauf der Profilschnitte zeigt der Lageplan (Anlage 3).

Die RKS 8, 11, 12, 15 und 16 lagen in versiegelten, mit Schwarzdecke befestigten Bereichen, die zum Abteufen der Sondierungen mittels Drehmeißel geöffnet wurden. Die Stärke der Schwarzdecke betrug 0,30 m. Die restlichen RKS lagen

im Bereich von begrünten Verkehrsinseln bzw. in unbefestigten Flächen des Untersuchungsgebiets.

Bis auf die Schwarzdecken in den versiegelten Bereichen der Fläche bilden in allen RKS **Auffüllungen** bis zur Endteufe von 0,9 m (RKS 14) bis 5,6 m unter OKG (RKS 13) den unmittelbaren Untergrund. Gewachsene Böden wurden nicht angetroffen.

Außer den RKS 10, 13, 14/1 und 15 mussten die restlichen RKS in Teufen von 0,9 bis 4,8 m aufgrund von zu dichten, sandsteinartig verfestigten Ablagerungen, die keinen Bohrfortschritt mehr zuließen, abgebrochen werden.

Entsprechend der angetroffenen Auffüllungen konnten anhand der Auffüllungsinhaltsstoffe und des Bohrfortschritts zwei getrennte Horizonte unterteilt werden:

- Ein **oberer Auffüllungshorizont** ist von sandig-kiesigen, z.T. schlackeführenden Auffüllungsböden mit wechselnden Anteilen von Kies, Sand, Bauschutt, Glas und Schotter geprägt. In versiegelten Bereichen sind im oberen Teil des Horizonts höhere Schotter- und Bauschuttanteile erbohrt worden, die auf eine Packlage unterhalb der Schwarzdeckenversiegelung hinweisen. Außerhalb der mittels Schwarzdecke versiegelten Flächen treten humose tonige Schluffe auf. Die Auffüllungen sind überwiegend dicht bis mitteldicht gelagert und erdfeuchtausgebildet. Der obere Auffüllungshorizont reicht bis in Teufen von 0,4 bis 3 m unter OKG.
- Ein **unterer Auffüllungshorizont** besteht aus sehr dichten hellgrauen bis grauen Mittel- bis Grobsanden mit wechselnden Schluff- und Sandanteilen. Bereichsweise war innerhalb der Schlacken ein Horizont aus tonigen Schluffen von 0,3 bis 1,6 m Mächtigkeit zwischengeschaltet. Die Schluffe zeigten bei erdfeuchter Ausbildung eine steife Konsistenz. Die reinen Schlacken sind dicht gelagert. Die erbohrten Auffüllungsböden dieses Horizonts waren zum Untersuchungszeitpunkt ausnahmslos erdfeucht ausgebildet. Aufgrund der einheitlich grauen Farbe lassen sich diese Auffüllungen deutlich von den

darüber liegenden Auffüllungen abgrenzen. Bei diesen grauen Auffüllungsböden handelt es sich um industrielle Produktionsrückstände, die gemäß der vom IB Pudill 1993 durchgeführten Gefährdungsabschätzung als Silikatschlacken bezeichnet werden.

Die Grenze zwischen oberem und unterem Horizont liegt in Tiefen von 0,4 m (RKS 14/1) und 3 m unter OKG (RKS 8). Nasse Bodenschichten als Hinweis auf Grundwasser wurden erwartungsgemäß in keinem der beiden Horizonte erbohrt. In RKS 10 deuten feuchte Auffüllungsböden in 4 m Tiefe auf Staunässe hin, die nur lokal auftritt und wahrscheinlich auf die oben beschriebenen Schlufflagen zurückzuführen ist.

Organoleptische Auffälligkeiten als Hinweis auf umweltproblematische Auffüllungsinhaltsstoffe wurden neben den genannten Fremdstoffen ausschließlich im oberen Auffüllungshorizont in Form von dunkelgrauen bis schwarzen-braunen Farben festgestellt. Organoleptische Hinweise auf Sonderabfälle wurden nicht erbohrt.

## **6. Chemisch-physikalische Untersuchungen**

Wie bereits oben erwähnt, wurden im Rahmen der Bearbeitung sowohl Boden- als auch Bodenluftproben entnommen. Die Bodenluft wurde im Hinblick auf Deponiegas und Phosphorwasserstoff untersucht.

Aus den entnommenen Bodenproben des oberen Auffüllungshorizonts sowie der Silikatschlacken wurde zwei Deklarationsproben im Hinblick auf eine Entsorgung untersucht.

### **6.1 Bodenluftuntersuchungen**

Im Rahmen der Untersuchungen wurden sämtliche Rammkernsondierungen mittels 2 m Filter- und 1 m Aufsatzrohr (1,5“) sowie Ringraumdichtung aus Quellton zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut.

Die Lage der Bodenluftmessstellen ist in Anlage 2 ausgewiesen.

Die Bodenluftmessstellen wurden gemäß VDI-Richtlinie 3865 in Form einer integrierenden Probennahme beprobt. Die Probennahmeprotokolle sind in Anlage 8 beigefügt.

Aus den provisorischen Bodenluftmessstellen wurden nach Vorabsaugung zunächst der Phosphorwasserstoffgehalt mit Hilfe von Drägerröhrchen für den Standardmessbereich bei einer Hubzahl  $n = 3$  von 0,1 bis 1,0 ppm semiquantitativ ermittelt. Durch Veränderung der Hubzahl  $n$  auf 10 konnte der Empfindlichkeitsbereich auf 0,01 bis 0,3 ppm gesteigert werden.

Zur Bestimmung des Phosphorwasserstoffgehalts wurde die Bodenluft vor Ort mittels 10 Hüben der Handpumpe (Bereich 0,01 bis 0,3 ppm) über die Prüfröhrchen geleitet. Stellte sich bereits nach 3 Hüben eine Verfärbung des Messröhr-

chens ein, so wurde an der Skala des Messbereichs 0,1 bis 1,0 ppm der sich eingestellte Wert abgelesen.

Aus den provisorischen Bodenluftmessstellen wurden anschließend Bodenluft mittels Gasspritze (Hauptkomponenten) bzw. Aktivkohle (Spurenkomponenten) entnommen und im Labor der Eurofins GmbH auf die Hauptkomponenten Methan (CH<sub>4</sub>), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Sauerstoff (O<sub>2</sub>) und Stickstoff (N<sub>2</sub>) bzw. die Spurenkomponenten aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten) und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) untersucht. In Anlage 9 sind die Untersuchungsergebnisse in Form von Analysenprotokollen dokumentiert. In der Belastungskarte in Anlage 4 sind die Befunde der Bodenluftuntersuchungen in Form von Säulendiagrammen dargestellt.

### Hauptkomponenten

Die Ergebnisse der Hauptkomponentenuntersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

RKS	Hauptkomponenten			
	Methan Vol.-%	Kohlendioxid Vol.-%	Sauerstoff Vol.-%	Stickstoff Vol.-%
8	< 0,1	< 0,1	12,2	87,8
9	< 0,1	< 0,1	12,8	87,2
10	< 0,1	< 0,1	19,2	80,8
11	< 0,1	< 0,1	6,0	94
12	< 0,1	< 0,1	6,9	93,1
13	< 0,1	< 0,1	4,9	95,1
14	< 0,1	< 0,1	5,3	94,7
15	< 0,1	< 0,1	9	91,0
16	< 0,1	< 0,1	5,4	94,6
17	< 0,1	< 0,1	10	90,0
18	< 0,1	0,1	19,6	80,3

**Tab. 1: Befunde der Bodenluftuntersuchungen.**

Die typischen Deponiegase Methan und Kohlendioxid zeigen für alle entnommenen Proben Gehalte, die unterhalb bzw. im Bereich (RKS 18) der jeweiligen Bestimmungsgrenze von 0,1 Vol.-% liegen. Demnach sind keine deponiegasbildenden Auffüllungsinhaltsstoffe innerhalb der Ablagerungen zu erwarten. Dies deckt sich mit den organoleptischen Befunde im Rahmen der Feldarbeiten (vgl. Kap. 5).

Die Zusammenstellung in Tab. 1 verdeutlicht, dass die Bodenluft durch Sauerstoffgehalte mit einer großen Bandbreite von 5,3 bis 19,6 Vol.-% gekennzeichnet ist. Die niedrigen Sauerstoffgehalte in RKS 11 bis RKS 13 sowie RKS 16 sind vermutlich vorwiegend auf oxidative, sauerstoffzehrende Prozesse im Untergrund zurückzuführen. Lediglich der Sauerstoffgehalt der RKS 18 ist nur geringfügig gegenüber der Atmosphäre erniedrigt.

Die Stickstoffgehalte zeigen Bandbreiten von 79,8 bis 95,1 Vol.-%. Durch sauerstoffzehrenden Prozesse ist Stickstoff mehrheitlich deutlich gegenüber der atmosphärischen Luft angereichert.

Die Bodenluftzusammensetzung macht deutlich, dass keine Deponiegase gebildet werden und dass reduzierte Sauerstoffgehalte und erhöhte Stickstoffgehalte miteinander korrespondieren. Die niedrigen, unterhalb der atmosphärischen Luft liegenden Sauerstoffgehalte sind typisch für Sauerstoff zehrende Prozesse - z.B. chemische Oxidationsprozesse im Untergrund und Oxidation von organischen Inhaltsstoffen unter reduzierenden Bedingungen. Aufgrund der fehlenden Deponiegase (vor allem Methan) wird bestätigt, dass keine hausmüllähnlichen Ablagerungsinhaltsstoffe im Untergrund vorhanden sind und sich die reduzierten Sauerstoffgehalte auf chemische Oxidationsprozesse zurückführen lassen.

Da kein Kohlendioxidgehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0,1 Vol.-% ermittelt wurden, ist anzunehmen, dass Kohlendioxid innerhalb der Auffüllungen in Form von Hydrogenkarbonat oder Karbonat gebunden wird. Dabei wird Sauerstoff aus der Bodenluft verbraucht und Stickstoff relativ dazu angereichert.

## Spurenkomponenten

Zur Überprüfung möglicher Bodenbelastungen mit leichtflüchtigen organischen Verbindungen wurden aus den RKS 10, RKS 11, RKS 13, RKS 14 und RKS 18 stichprobenartig die Spurenkomponenten auf Aktivkohleröhrchen angereichert und im Labor auf die Parameter aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten) sowie auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) untersucht. Die Lage sämtlicher Bodenluftmessstellen ist im Lageplan in Anlage 2 ausgewiesen. Die Analysenprotokolle zur Untersuchung der Spurenkomponenten enthält Anlage 9.

Die aus den Bodenluftmessstellen ermittelten BTEX- und LCKW-Summengehalte sind in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengefasst und den im Hinblick auf den Grundwasserschutz aufgestellten Prüf- und Maßnahmenwerten der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, Stand Oktober 1993) gegenübergestellt:

Messstelle	$\Sigma$ BTEX [mg/m <sup>3</sup> ]	$\Sigma$ LCW [mg/m <sup>3</sup> ]
RKS 10	0,72	n.b. *
RKS 11	0,73	n.b.
RKS 13	1,17	0,14
RKS 14	0,19	n.b.
RKS 18	2,05	n.b.
<b>LAWA- Prüfwertebereich</b>	5-10	5-10
<b>LAWA-Schwellenwert</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

n.b.\* = nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

**Tab. 2: BTEX- und LCKW-Summengehalte in der Bodenluft**

Die LAWA-Prüfwerte sind Werte, bei deren Unterschreitung der Gefahrenverdacht in der Regel als ausgeräumt gilt. Bei Überschreitung sind weitere Untersuchungen notwendig.

Maßnahmenschwellenwerte sind Werte, bei deren Überschreitung unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit weitere Maßnahmen, z.B. eine Sicherung oder Sanierung, erforderlich werden.

Die **BTEX-Summengehalte** schwanken zwischen 0,19 und 2,05 mg/m<sup>3</sup> und weisen damit unauffällige, unterhalb des LAWA-Prüfwertebereichs von 5 bis 10 mg/m<sup>3</sup> liegende Gehalte auf.

Die **LCKW-Summengehalte** waren ebenfalls unauffällig. Lediglich in einer Probe (RKS 13) wurde LCKW mit einem Gehalt von 0,14 mg/m<sup>3</sup> festgestellt. Der Prüfwertebereich von 5 bis 10 mg/m<sup>3</sup> wird deutlich unterschritten. In vier von fünf Messstellen konnten keine LCKW oberhalb der Bestimmungsgrenzen der Einzelkomponenten ermittelt werden.

**Zusammenfassend** wird zu den Bodenluftuntersuchungen festgestellt, dass keine umwelttechnisch relevanten Gehalte an **Spurenkomponenten** im Untergrund festgestellt wurden. Sämtliche Gehalte lagen deutlich unterhalb der LAWA-Prüfwerte.

Die Zusammensetzung der Bodenluft-**Hauptkomponenten** zeigten in Übereinstimmung mit den Befunden der RKS keine Hinweise auf erhöhte Anteile an hausmüllähnlichen Abfällen im Untergrund, die zu einer aktiven Methanbildung oder Restentgasungen im Altablagebereich beitragen könnten. Ein Depo-niegaspotential ist demnach nicht vorhanden. Die festgestellten, gegenüber der atmosphärischen Luft reduzierten Sauerstoffgehalte sind auf chemische Oxidationsprozesse zurückzuführen.

### **Phosphorwasserstoffuntersuchungen**

Aufgrund der Erkenntnisse aus den Voruntersuchungen 1993 und 2015 wurden aus der Bodenluft neben den Hauptkomponenten zusätzlich die Gehalte an Phosphorwasserstoff (Phosphin) untersucht.

Zum Zeitpunkt der Messung herrschten die folgenden Vor-Ort-Bedingungen: Lufttemperatur von 2 bis 12 °C bei Luftdrücken von 1001 bis 1020 mbar (s. Anl. 8). Zur einheitlichen Darstellung der Phosphorgehalte erfolgte die Umrechnung von ppm auf mg/m<sup>3</sup> auf normierten 20 °C und 1013 mbar.

Das zugehörige Analysenprotokoll ist in Anlage 9 beigefügt. Die gemessenen Phosphorwasserstoffgehalte sind in der Belastungskarte in Anlage 4 ausgewiesen. In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Befunde zusammenfassend dargestellt.

RKS	Phosphorwasserstoffgehalte (*)	
	ppm	mg/m <sup>3</sup>
8	0,07	0,10
9	0,05	0,07
10	0,05	0,07
11	0,01	0,01
12	0,05	0,07
13	1,0	1,41
14	0,025	0,04
15	0,05	0,07
16	0,1	0,14
17	0,15	0,21
18	0,15	0,21
<b>MAK</b>	<b>0,1</b>	<b>0,15</b>

(\*) normiert für 20 °C und 1013 mbar

**Tab. 3: Phosphorwasserstoffgehalte der einzelnen RKS.**

In sämtlichen RKS wurden Phosphorwasserstoffgehalte gemessen. Ausweislich der durchgeführten Messungen liegen Gehalte von 0,01 bis 1,0 ppm vor. Der maximale Phosphorwasserstoffgehalt wurde im Umfeld der RKS 13 angetroffen. Die hilfsweise zur Bewertung herangezogene maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) für Phosphorwasserstoff von 0,1 ppm wird somit überschritten.

Die bestimmten Phosphorwasserstoffgehalte zeigen eine inhomogene Verteilung. Es ist keine Eingrenzung der Phosphorwasserstoffbelastung auf einen

engeren Bereich der überplanten Fläche erkennbar. Während in RSK 13 die höchsten Gehalte gemessen wurden, liegen die nächstgelegenen RKS 10 und 12 mit jeweils 0,05 ppm deutlich niedriger. Der niedrigste Gehalt wurde in der RKS 11 gemessen (0,01 ppm), die im randlichen Bereich der mit Schwarzdecke versiegelten Fläche liegt.

**Zusammenfassend** kann zu den Phosphorwasserstoffbestimmungen festgestellt werden, dass sich über den überplanten nordwestlichen Abschnitt des VZEK eine Belastung mit Phosphorwasserstoff gemessen wurde. Es wurden dabei Phosphorwasserstoffgehalte oberhalb des gültigen MAK-Wertes von 0,1 ppm festgestellt. Die Verteilung der Phosphorwasserstoffgehalte ist inhomogen.

## **6.2 Bodenuntersuchungen**

Aufgrund der Historie des Standorts als verfüllter Tagebau bilden künstlich angefüllte Auffüllungsböden, die aus Abfallstoffen bestehen, den unmittelbaren Untergrund des nordwestlichen Abschnitts des VZEK. Unterhalb der Versiegelung mit Schwarzdecke bzw. angedecktem Oberboden innerhalb von Verkehrsinseln folgen überwiegend dunkel gefärbte Auffüllungen mit Bauschuttanteilen und mehrheitlich hellgraue Silikatschlackenablagerungen. Ausweislich der abgeteufte Sondierungen ergab sich eine Zweiteilung in oberflächennahe geringmächtige Auffüllungsböden mit Bauschuttanteil (oberer Horizont) und den unterlagernden, eher homogen ausgebildeten Silikatschlackenablagerungen (unterer Horizont).

Im Hinblick auf eine Entsorgung der im Zuge der geplanten Baumaßnahmen anfallenden Aushubböden wurde für die oberflächennah anstehenden dunklen Auffüllungsböden (oberer Horizont) sowie die hellen Silikatschlackenablagerungen jeweils eine Deklarationsuntersuchung durchgeführt.

Im Zuge der Bohrarbeiten (s. Kap. 4) wurden Bodenproben aus den erbohrten Profilen entnommen. Aus den Einzelproben wurden je Horizont eine Mischprobe erstellt (DMP 1 bzw. DMP 2).

Parameter		DMP 1	DMP 2	DK 0	DK I	
Originalsubstanz	Glühverlust	Ma.-%	2,1	4,5	3	3
	TOC	Ma.-%	0,7	1,5	1	1
	KW C10-40	mg/kg	360	69	500	-
	BTEX	mg/kg	n.b.	n.b.	6	-
	PAK (EPA)	mg/kg	54	35,7	30	-
	PCB <sub>7</sub>	mg/kg	n.b.	n.b.	1	-
	lipoph. Stoffe	Ma.-%	0,37	0,03	0,1	0,4

- = keine Zuordnungswerte

n.b. = nicht nachweisbar; unterhalb der Bestimmungsgrenze der Einzelparameter

Parameter		MP19.02.15		DK 0	DK I	
Eluat	pH-Wert		11,1	12,3	5,5-13	5,5-13
	gelöste Stoffe	mg/l	230	<b>1000</b>	400	3.000
	Chlorid	mg/l	16	17	80	1.500
	Sulfat	mg/l	64	2,9	100	2.000
	Fluorid	mg/l	0,9	<b>6,8</b>	1	5
	Cyanid, lf.	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,01	0,1
	Antimon	mg/l	<b>0,015</b>	0,005	0,006	0,03
	Arsen	mg/l	0,002	0,034	0,05	0,2
	Barium	mg/l	0,037	0,010	2	5
	Blei	mg/l	< 0,001	0,006	0,05	0,2
	Cadmium	mg/l	< 0,0003	0,0004	0,004	0,05
	Chrom, ges.	mg/l	< 0,001	0,001	0,05	0,3
	Kupfer	mg/l	0,036	0,050	0,2	1
	Molybdän	mg/l	0,010	<b>0,059</b>	0,05	0,3
	Nickel	mg/l	0,002	< 0,001	0,04	0,2
	Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,005
	Selen	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,01	0,03
	Zink	mg/l	< 0,01	0,10	0,4	2
	DOC	mg/l	3	6	50	50
Phenolindex	mg/l	< 0,010	<b>0,19</b>	0,1	0,2	

- = keine Zuordnungswerte

n.n. = nicht nachweisbar; unterhalb der Bestimmungsgrenze der Einzelparameter

**Tab. 3: Analyseergebnisse der Mischprobe**

Zu Deklarationszwecken wurden die Mischproben auf den Parameterumfang DK 0 bis DK III der Deponieverordnung (DepV, Anh. 3, Tab. 2, Spalte 5 bis 8) untersucht. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 9 in Form von Analysenprotokollen beigefügt. Nachfolgend sind die Untersuchungsbefunde tabellarisch zusammengefasst.

Ausweislich der Befunde der Deklarationsanalyse lassen die Auffüllungsböden keine auffälligen Schadstoffgehalte erkennen, die nutzungseinschränkende Auswirkungen auf die überplante Fläche hätten.

Die aus dem **Feststoff** bestimmten Parameter weisen für Den Glühverlust/TOC, die Schwermetalle und für die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) erhöhte Gehalte auf.

Der erhöhte Glühverlust von 4,5 M.-% und der leicht erhöhte TOC-Gehalt von 1,5 M.-% überschreiten den DK I-Grenzwert von 3 bzw. 1 M.-%. Der DK II-Grenzwert von 5 bzw. 3 M.-% wird eingehalten.

In der Probe DMP 1 lagen erhöhte Blei-, Kupfer- und Zinkgehalte vor. Die Probe DMP 2 zeigte erhöhte Gehalte für die Parameter Blei und Quecksilber (s. Anl. 9).

Die PAK-Summengehalte der entnommenen Proben sind mit 54 mg/kg (DMP 1) bzw. 35,7 mg/kg (DMP 2) nur geringfügig erhöht.

Die aus dem **Eluat** bestimmten Schadstoffgehalte sind ebenfalls mehrheitlich unauffällig. Ausnahmen bilden die Parameter Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen, Phenolindex, Fluorid, Antimon und Molybdän.

In der Probe DMP 1 liegt mit 0,015 mg/l eine Überschreitung des DK 0-Grenzwertes für Antimon vor. Die Probe DMP 2 weist für den Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen (1.000 mg/l) und den Phenolindex (0,19 mg/l) sowie für Molybdän (0,059 mg/l) eine Überschreitung des DK 0-Grenzwertes auf. Ferner

wird mit einem Gehalt von 6,8 mg/l der DK I-Grenzwert für den Parameter Fluorid (5 mg/l) überschritten.

**Zusammenfassend** ist für die zu Entsorgungszwecken entnommenen **Mischproben** festzustellen, dass mehrheitlich umwelttechnisch unauffällige Schadstoffgehalte ermittelt wurden, die keine Einschränkung der derzeitigen Nutzung bewirken. Aufgrund der festgestellten Überschreitungen sind die zu deklarierenden Böden der Probe **DMP 1 als DK I-Material** und die Böden der Probe **DMP 2 als DK II-Material** auf einer geeigneten Deponie zu entsorgen.

## **7 Vorbewertung der Baugrundverhältnisse**

Im Folgenden soll im Hinblick auf die geplante Bebauung der überplanten Fläche eine kurze Bewertung der Baugrundverhältnisse anhand der bisher gewonnenen Informationen über den Untergrund durchgeführt werden. Aufgrund der bisher vorliegenden Daten kann die Beurteilung nur sehr allgemein und vorläufig erfolgen.

Nach vorliegendem Kenntnisstand soll eine nichtunterkellerte Sortieranlage für Leichtstoffverpackungen errichtet werden. Die endgültige Anordnung und Dimension der Anlage ist noch nicht endgültig entschieden.

Zu einer ersten Vorbewertung der Baugrundverhältnisse wurden die bisher abgeteufte Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde im Hinblick auf die bodenmechanischen Eigenschaften des Untergrunds ausgewertet.

Unter Einhaltung einer frostfreien Gründung gemäß DIN 1054 sowie unter Berücksichtigung des Technischen Merkblattes für das Bauen auf Kippenböden im Rheinischen Braunkohlenrevier (Stand 08/1997) wird die Gründungsebene der Hallen zunächst bei 1 m unter derzeitiger OKG angesetzt.

Gemäß den Untersuchungsergebnissen verläuft die Gründungsebene in tieferreichenden Auffüllungen (Kippenböden), die aufgrund ihrer uneinheitlichen Zusammensetzung und der hohen Fremdstoffanteile flächig keinen ausreichend tragfähigen Baugrund darstellen. Insbesondere aufgrund der in unterschiedlichen Tiefen angetroffenen, im Vergleich zu den übrigen Auffüllungen festeren Schlackenhorizonte sind ohne entsprechende Bodenverbesserungen bauwerksschädliche Setzungsdifferenzen im Bereich von Hochbauten nicht ausgeschlossen. Aufgrund der inhomogenen Zusammensetzung kann eine lokal unterschiedliche Setzung nicht ausgeschlossen werden.

Eingeschossige setzungsunempfindliche Hallen mit üblichen Beanspruchungen können noch konventionell über Einzel- und Streifenfundamente gegründet

werden, wenn zur Vermeidung von unzulässigen Setzungen und Setzungsdifferenzen unterhalb der Fundamente lastverteilende Tragpolster aus grobkörnigem Material (z.B. Schotter) eingebaut werden. Die genaue Stärke kann erst nach ergänzenden bauwerksabgestimmten Untersuchungen (Kleinrammbohrungen, Rammsondierungen) und der Vorlage von ankommenden Bauwerksbeanspruchungen festgelegt werden. Zur Präzisierung der Stärke des Bodenaustausches sowie zur Angabe von zulässigen Belastungen des Untergrundes wird das Abteufen weiterer Bohrungen und insbesondere Rammsondierungen empfohlen. Zur Vorbemessung der Gründungsmaßnahme ist von Tragpolsterstärken zwischen ca. 0,5 und 1,0 m auszugehen.

## **8. Zusammenfassung und Bewertung**

Nach Beendigung der Braunkohlegewinnung wurden auf dem Gelände des ehemaligen Braunkohletagebaus "Vereinigte Ville" (Rhein-Erft-Kreis) Abfallstoffe in Form von Aschen, Schlacken sowie Haus- und Industriemüll abgelagert. In einem Teilbereich dieses Geländes wurde nach Beendigung der Deponierung das Verwertungszentrum Erft-Kreis (VZEK) errichtet. Der Untergrund des VZEK besteht demnach aus künstlich angeschütteten Auffüllungsböden mit unterschiedlichen Inhaltsstoffen (u.a. Aschen, Silikatschlacken).

Die REMONDIS GmbH Rheinland plant für den nordwestlichen Abschnitt des VZEK eine bauliche Erweiterung in Form einer Sortieranlage zur Bearbeitung von Leichtstoffverpackungen. Der vorgesehene Standort für die geplante Sortieranlage befindet sich im Bereich einer LKW- und Containerstellfläche, die durch eine Schwarzdecke versiegelt ist.

Ausweislich der 1993 durchgeführten Gefährdungsabschätzung für den Standort VZEK gehört das aktuell überplante Areal zu einem Bereich, in dem vereinzelt Phosphorwasserstoff in der Bodenluft festgestellt wurde. Da in diesem Bereich ein Austreten von Phosphorwasserstoffgas nicht ausgeschlossen werden konnte, wurde seinerzeit ein 30 m breiter Streifen ausgewiesen, in dem aus Vorsorgegründen keine umschlossene Bebauung errichtet werden sollte.

Im Kalenderjahr 2015 plante die REMONDIS GmbH Rheinland in vorgenannten Abschnitt des VZEK ein Verwaltungsgebäude zu errichten. Im Rahmen der Vorplanungen wurden im Bereich des geplanten Standorts des Verwaltungsgebäudes altlastentechnische Untersuchungen (RKS 1 bis RKS 7) durch die Dr. Tillmanns & Partner GmbH durchgeführt. Ausweislich der damaligen Untersuchungsbefunde wurde das bereichsweise Auftreten von Phosphorwasserstoff bestätigt. Eine Gefährdung über den Emissionspfad Boden ⇒ Bodenluft ⇒ Mensch konnte ausgeschlossen werden.

Im Rahmen der aktuell durchgeführten altlastentechnischen Untersuchungen wurde die Bodenluft erneut auf die Hauptkomponenten (Methan, Kohlendioxid, Sauerstoff, Stickstoff), Spurenkomponenten (BTEX-Aromaten, LCKW) sowie Phosphorwasserstoff untersucht. Ferner wurde im Hinblick auf eine Entsorgung im Rahmen der geplanten Baumaßnahme zwei Mischprobe aus den oberflächennah anstehenden Auffüllungsböden entnommen.

Im Rahmen der aktuellen altlastentechnischen Untersuchungen wurden 11 Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde (RKS 1 bis RKS 7) bis in maximal 5,6 m Tiefe abgeteuft und nachfolgend zu provisorischen Bodenluftmessstellen ausgebaut. Gewachsene Böden wurden nicht erbohrt. Sämtliche Sondierungen enden wie zu erwarten in künstlich angeschütteten Auffüllungsböden.

Ausweislich der Bohrbefunde folgen unterhalb der Oberflächenversiegelung aus Schwarzdecke bzw. unterhalb einer geringmächtigen Lage Oberboden im Bereich von Verkehrsinseln zunächst schwarz-graue Auffüllungsböden mit Anteilen an Bauschutt, Schlacken und Schotter. Darunter folgen in Tiefen von ca. 0,4 bis 3 m stark verfestigte Silikatschlackenablagerungen, die sich durch eine deutlich hellere graue Farbe und eine dichtere Lagerung abgrenzen lassen.

Die durchgeführten Bodenluftuntersuchungen zeigten nur vereinzelt Sauerstoff zehrende Verhältnisse innerhalb der erbohrten Auffüllungen, die zu deutlich reduzierten Sauerstoffgehalten gegenüber der Atmosphärenluft führten. Sonstige Auffälligkeiten im Hinblick auf die Hauptkomponenten wurden nicht festgestellt. In keiner Sondierung wurde Methan nachgewiesen, so dass davon ausgegangen werden kann, dass im Untergrund keine hausmüllähnlichen Ablagerungen vorhanden sind und es damit zu keiner Deponiegasbildung kommt.

Aufgrund der Tatsache, dass im Rahmen der 1993 durchgeführten Gefährdungsabschätzung für das seinerzeit in Planung stehende VZEK sowie der 2015 durchgeführten altlastentechnischen Untersuchungen in einem eng begrenzten Bereich Phosphorwasserstoff (Phosphin) festgestellt wurde und der aktuell geplante Standort für die zu errichtenden Sortieranlage sich in diesem

Bereich befindet, wurden orientierende Messungen der Phosphorwasserstoffgehalte in der Bodenluft durchgeführt.

Die durchgeführten Untersuchungen auf Phosphorwasserstoff bestätigten das Vorhandensein von Phosphorwasserstoff in der Bodenluft. Es wurden flächendeckend Phosphorwasserstoffgehalte von 0,01 bis 1 ppm gemessen, die im Bereich und geringfügig über den 1993 (0,015 bis 0,8 ppm) und 2015 (0,04 bis 0,5) gemessenen Gehalten liegen.

Bei diesen Befunden ist davon auszugehen, dass möglicherweise Überbefunde vorliegen, die auf eine Anreicherung unterhalb der vollflächigen Versiegelung (Schwarzdecke) zurückzuführen sind.

Durch die festgestellte Zusammensetzung der Bodenluft besteht derzeit keine Gefährdung des Schutzgutes Mensch über den Emissionspfad Boden  $\Rightarrow$  Bodenluft  $\Rightarrow$  Mensch, da zum einen eine vollflächige Versiegelung vorliegt und zum anderen gem. dem Merkblatt Altlasten 2 des bayerischen Landesamtes für Umwelt (2009) beim Übertritt von der Bodenluft in die bodennahe Außenluft von einem Verdünnungsfaktor von 10.000 ausgegangen werden kann. Selbst wenn man einen konservativen Verdünnungsfaktor von 1.000 ansetzt, ist beim Übertritt von der Bodenluft in die Außenluft von einer ausreichend großen Verdünnung auszugehen, so dass keine nutzungseinschränkende Gefährdungen des arbeitenden Menschen abzuleiten wären.

Die derzeitige Planung sieht jedoch eine Überbauung des nordwestlichen Abschnitts des VZEK mit einer Sortieranlage vor. Aus diesem Grund ist die Gefährdung im umbauten Raum zu bewerten. Die geplante Anlage soll ohne Unterkellerung über Streifenfundamente oder eine elastisch gebettete Bodenplatte gegründet werden.

Obwohl Phosphorwasserstoff schwerer als Luft ist und ein Transport vorrangig nur passiv über ein Trägergas erfolgen kann, besteht die Möglichkeit, dass Phosphorwasserstoff in erheblichem Maße advektiv aufgrund von Wind, Tem-

peraturunterschieden (z.B. Sonneneinstrahlung) und Witterungseinflüssen (Tief-/Hochdruck) emittiert wird. Eine zusätzliche Unterstützung der Phosphorwasserstoff-Emissionen aus dem Untergrund mit Hilfe eines Trägergases (z.B. Deponiegas) ist unwahrscheinlich, da sowohl im Zuge der 1993 und 2015 durchgeführten altlastentechnischen Untersuchungen als auch der aktuellen Untersuchungen **kein Deponiegas** nachgewiesen wurde.

In welchem Maße Bodenluft in Gebäude eindringen kann, ist neben der Gasproduktion und dem Transportmechanismus vom Transportwiderstand an der Grenze zwischen Boden und Raumluft abhängig. Eine Bodenplatte aus Ort beton stellt einen sehr hohen Transportwiderstand dar, der für Gase nahezu unüberwindlich ist. Das Eindringen von Phosphorwasserstoff in ein Gebäude kann jedoch über Durchdringungen der Bodenplatte (Ent- und Versorgungsleitungen) sowie über Fehlstellen in der Bodenplatte (Fugen, Risse ) erfolgen. Es gilt demnach zu verhindern, dass zum einen Phosphorwasserstoff die Bodenplatte passiert und in das Gebäude eindringt sowie zum anderen sich mit Phosphorwasserstoff verunreinigte Bodenluft unterhalb des Gebäudes ansammelt.

Durch das Eindringen in das Gebäude kann es zur Anreicherung von Phosphorwasserstoff innerhalb von geschlossener Räume kommen. In solchen Fällen ist für die Stoffaufnahme sowohl im freien Gelände als auch in umbauten Räumen die inhalative Aufnahme von Gasen maßgeblich.

Beim Übertritt aus der Bodenluft in umbaute Räume oder Gebäude sind - wie beim Übergang in die atmosphärische Außenluft - ebenfalls Verdünnungsfaktoren anzusetzen. Gemäß dem Merkblatt Altlasten 2 des bayerischen Landesamtes für Umwelt (2009) kann für umbauten Raum nur eine breite Spanne von Verdünnungsfaktoren von 25 bis 5000 angegeben werden, da zur Ableitung der Faktoren sehr unterschiedliche Szenarien für die einzelnen Randbedingungen verwendet wurden

Geht man im konkreten Fall vom 'worst case' aus, d.h. eine advective neben der normalen diffusiven Transportkomponente für Phosphorwasserstoff, rissiger

Betonboden und eine Nutzung als Lagerraum (d.h. geringe Luftaustauschzahlen, da nur wenig gelüftet), so sind gem. Merkblatt, Tab. 1 Verdünnungsfaktoren von 25 bis 80 anzusetzen.

Bei den aktuell ermittelten Phosphorwasserstoffgehalten von maximal  $1,41 \text{ mg/m}^3$  (1 ppm) ergeben sich unter Ansatz der o.g. Verdünnungsfaktoren Phosphorwasserstoffgehalte der Raumluft von  $0,018$  bis  $0,056 \text{ mg/m}^3$ . Damit würde der Phosphorwasserstoffgehalt der Raumluft bei den derzeit ermittelten Bodenluftgehalten im ungünstigsten Fall um ca. Faktor 2 unterhalb des anzusetzenden MAK-Wertes von  $0,15 \text{ mg/m}^3$  liegen und damit unbedenklich sein.

Da jedoch die Höhe zukünftiger Phosphorwasserstoffemissionen nicht abgeschätzt werden können und Anreicherungen in geschlossenen Räumen nicht auszuschließen sind, ist aus Vorsorgegründen bei der baulichen Umsetzung eine Passiventgasung unterhalb der Anlage zu berücksichtigen, so dass möglicherweise austretende Gase ungehindert in die Atmosphäre entweichen können.

Sollte innerhalb der vorgesehenen Sortieranlage keine Nutzungsszenarien (Lagerraum, Archive, Sozialräume) wie oben beschrieben geplant sein und die Anlage über eine Zwangsbelüftung bzw. genügend Luftaustausch über eine offene Bauweise verfügen, so kann auf eine Passiventgasung unterhalb der Anlage verzichtet werden.

Sollte eine Passiventgasung erforderlich werden, so sollte sich bei der Bauausführung der Anlage aus gutachterlicher Sicht an den Vorgaben des "Handbuchs Methangas" der Stadt Dortmund orientiert werde. Im gesamten Dortmunder Stadtgebiet ist aufgrund des Kohlebergbaus mit Methanaustritten zu rechnen. Aus diesem Grund wurde ein Handbuch zur Ausführung von Gasdrainageflächen im Zuge von Neubaumaßnahmen erarbeitet. In diesem Handbuch wurden technische Vorsorgemaßnahme im Hinblick auf geplante Neubauten in Gebieten mit Gasemissionen ausgearbeitet sowie Ausführungsgrundsätze konkretisiert und Regelzeichnungen als technische Lösungen entworfen.

Die im Handbuch vorgeschlagenen und als Regelzeichnungen enthaltenen Lösungen basieren alle auf einer Passiventgasung unterhalb der zu errichtenden Bauwerke, so dass ein ungehinderter Abzug der Gase in die freie Atmosphäre ermöglicht wird.

**Zusammenfassend** kann festgestellt werden, dass derzeit keine Gefährdung des Schutzgutes "menschliche Gesundheit" vorliegt, die zu einer Einschränkung der derzeitigen Nutzung führen könnte. Bei einer Überbauung ist jedoch nicht auszuschließen, dass Phosphorwasserstoff in aufstehende Gebäude eindringen kann und sich dort anreichert.

Die Bodenplatte der geplanten Sortieranlage für Leichtstoffverpackungen stellt eine wirksame Barriere für migrierende Gase dar, so dass bei einer offenen Bauweise oder bei einer Zwangsbelüftung ein ausreichender Schutz der Arbeitnehmer gegeben ist. In dem Fall sind keine weiteren Maßnahme im Hinblick auf eine Passiventgasung unterhalb der Bodenplatte erforderlich.

Nur bei Einrichtung von abgeschlossenen Räumen mit niedrigen Luftaustauschzahlen sind im Zuge der Bauausführung vorsorgliche bauliche Maßnahmen in Form einer Gasflächendränge unterhalb des geplanten Bauwerks erforderlich.

Die Dimensionierung und Konfigurierung der Gasflächendränge ist im Rahmen der Ausführungsplanung zu erarbeiten und mit der zuständigen Genehmigungs- bzw. Überwachungsbehörde abzustimmen.

Im Zuge der Bauausführung sind ausreichende Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen, da die Gründung des überplanten nordwestlichen Abschnitts des VZEK und damit auch die dann anfallenden Erdarbeiten in Abfallstoffen erfolgen wird. Dies gilt auch im Hinblick auf die Phosphorwasserstoffgehalte in der Bodenluft.

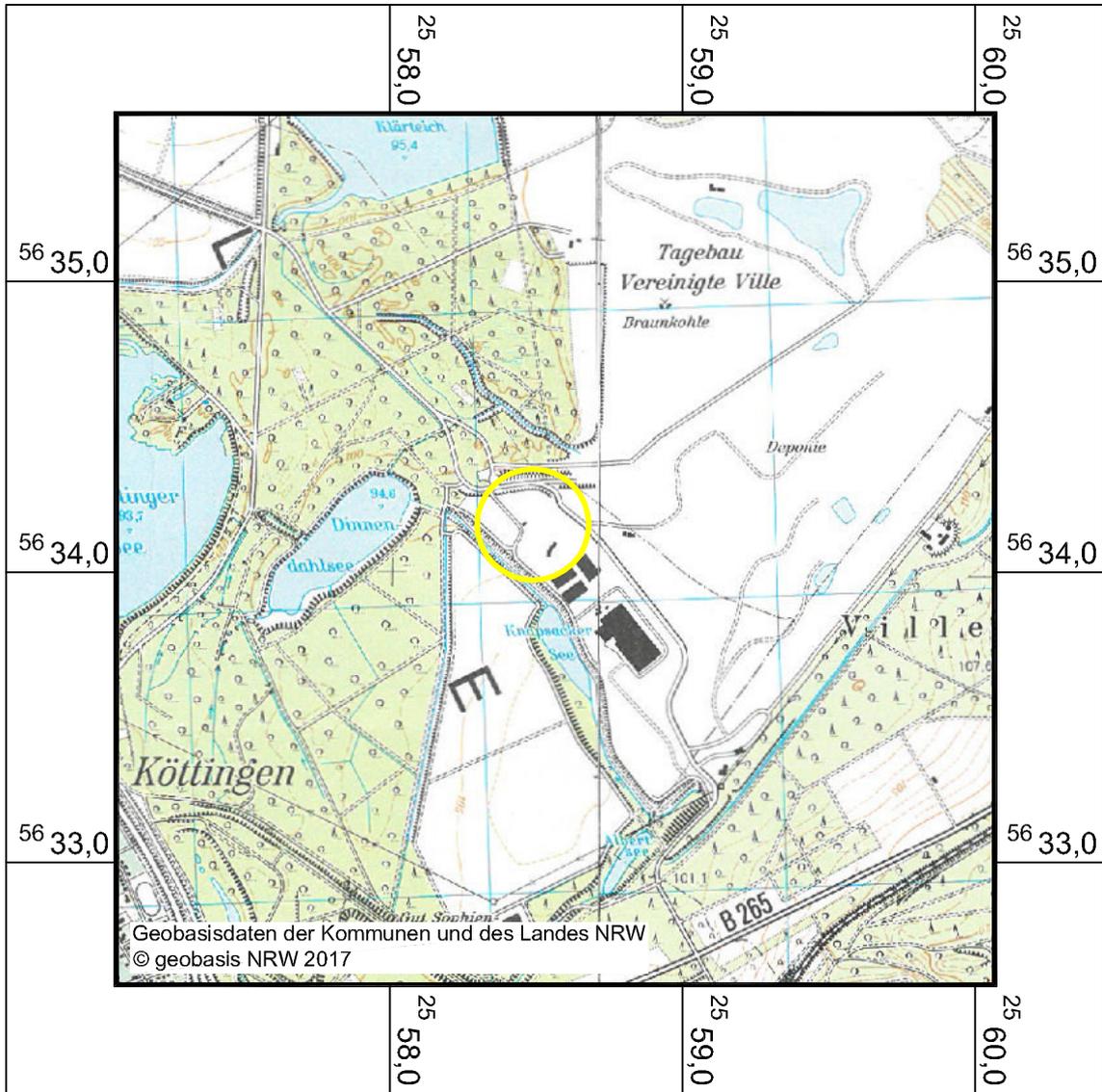
Durch die Erdarbeiten werden ferner Abfallstoffe zur Entsorgung anfallen. Die unterlagernden Abfallstoffe sind daher kostenmäßig zu berücksichtigen, da sämtliche Aushubmassen nach erfolgter Deklaration sach- und fachgerecht zu entsorgen sind.

Bergheim, den 15.03.2017

**Dr. Tillmanns & Partner GmbH**

(i.A. Dr. R. Grau)

# ÜBERSICHTSKARTE



## ZEICHENERKLÄRUNG:



Engeres Untersuchungsgebiet

**DR. TILLMANNS  
&  
PARTNER GmbH**

Kopernikusstr. 5  
50126 BERGHEIM  
Tel.: 02271 / 801-0

AUFTRAGGEBER

REMONDIS GMBH REGION RHEINLAND  
ROBERT-BOSCH-STR. 20-22, 50769 KÖLN

MASSNAHME

BV Neuplanung Westabschnitt VZEK  
Boden- und Bodenluftuntersuchungen

BEARBEITET

R.G.

03/17

M.

1 : 25.000

GEZEICHNET

K.K.

03/17

PROJEKT-Nr.: 9599-03-17

AUFGESTELLT, BERGHEIM, DEN 08.03.2017

ANLAGE:

1

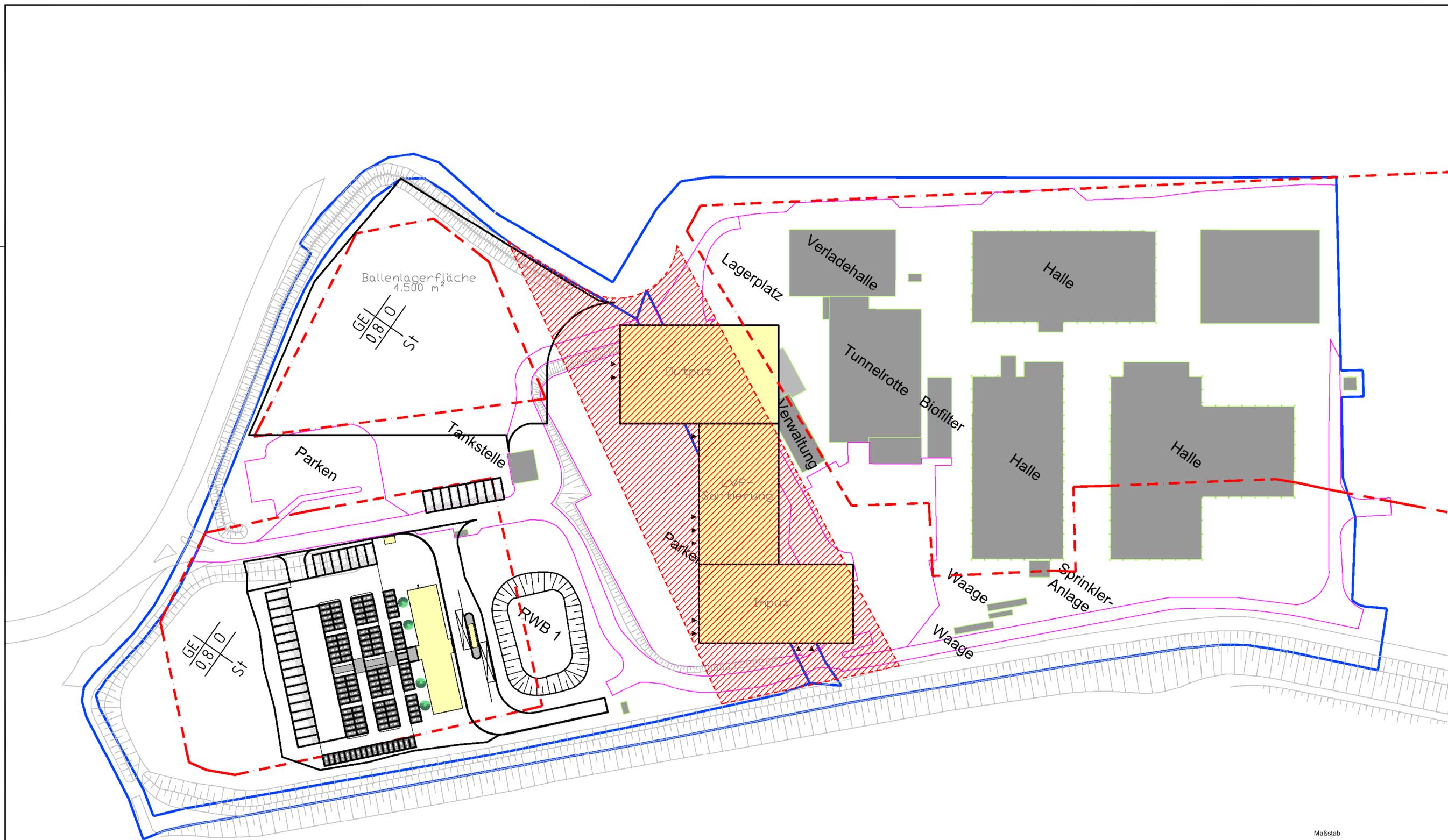


# LAGEPLAN

mit Ausweisung der Neuplanung VZEK West  
sowie dem mit Phosphin belasteten Bereich

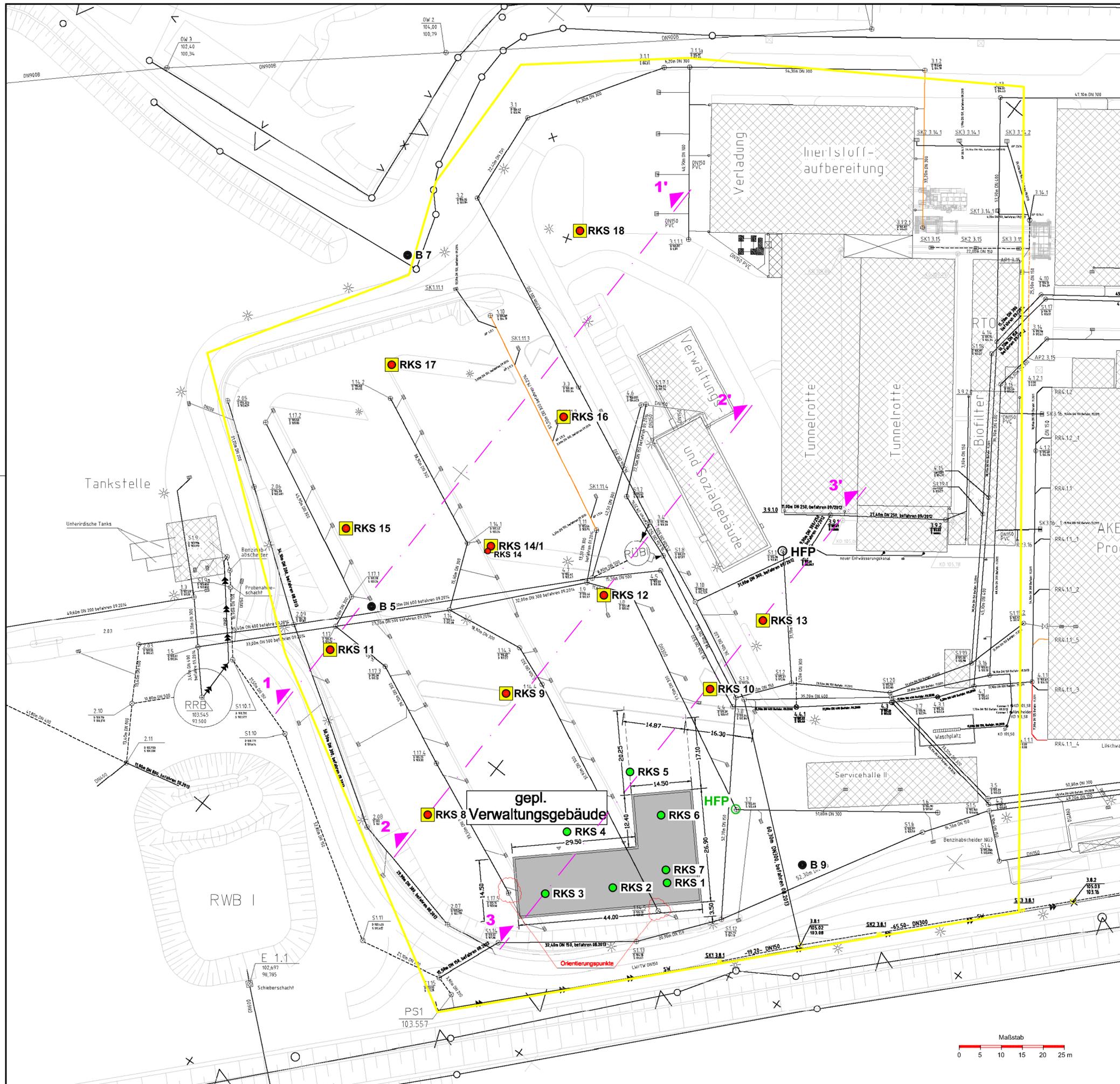
ZEICHENERKLÄRUNG:

 Lage der Altlasten, Phosphin



<b>DR. TILLMANN'S &amp; PARTNER GmbH</b>  Kopernikusstr. 5 50126 BERGHEIM Tel.: 02271 / 801-0	AUFTRAGGEBER	REMONDIS GMBH REGION RHEINLAND ROBERT-BOSCH-STR. 20-22, 50769 KÖLN	
	MASSNAHME	BV Neuplanung Westabschnitt VZEK Boden- und Bodenluftuntersuchungen	
	BEARBEITET	R.G. 03/17	M. 1 : 1.000
	GEZEICHNET	K.K. 03/17	PROJEKT-Nr.: 9599-03-17
	AUFGESTELLT, BERGHEIM, DEN 08.03.2017		ANLAGE: 2

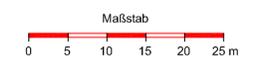
K:\Koeelges\Dateien\03-2017\9599\9599\_Anlage2.dwg



# LAGEPLAN

## ZEICHENERKLÄRUNG:

- Engeres Untersuchungsgebiet
- Sondierungen 1993 (IB Pudill)
- Lage der zu provisorischen Bodenluftmessstellen ausgebauten Rammkernsondierungen 03/2015
- Lage der Rammkernsondierungen 03/2017
- Lage der zu provisorischen Bodenluftmessstellen ausgebauten Rammkernsondierungen 03/2017
- Lage der Profilschnitte



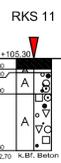
<b>DR. TILLMANNS &amp; PARTNER GmbH</b>  Kopernikusstr. 5 50126 BERGHEIM Tel.: 02271 / 801-0	AUFTRAGGEBER REMONDIS GMBH REGION RHEINLAND ROBERT-BOSCH-STR. 20-22, 50769 KÖLN		
	MASSNAHME BV Neuplanung Westabschnitt VZEK Boden- und Bodenluftuntersuchungen		
	BEARBEITET R.G.	03/17	M. 1 : 500
	GEZEICHNET K.K.	03/17	PROJEKT-Nr.: 9599-03-17
AUFGESTELLT, BERGHEIM, DEN 10.03.2017		ANLAGE: 3	

W

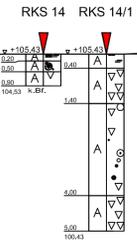
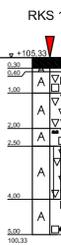
mNN



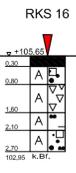
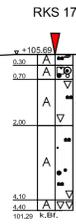
1



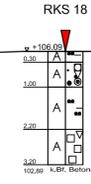
Auffüllung



Auffüllung



Auffüllung



E

mNN



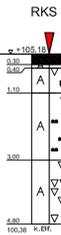
1'

W

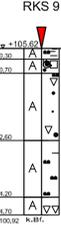
mNN



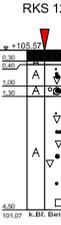
2



Auffüllung



Auffüllung



E

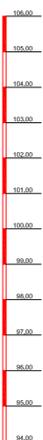
mNN



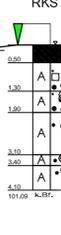
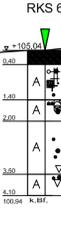
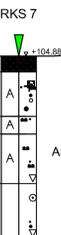
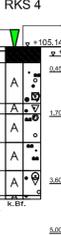
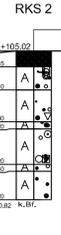
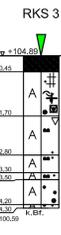
2'

W

mNN

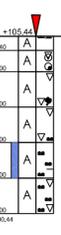


3



Auffüllung

Auffüllung



Auffüllung



Auffüllung

mNN



3'

# PROFILSCHNITTE

## ZEICHENERKLÄRUNG:

- RKS Rammkernsondierung 03/2015
- RKS Rammkernsondierung 03/2017

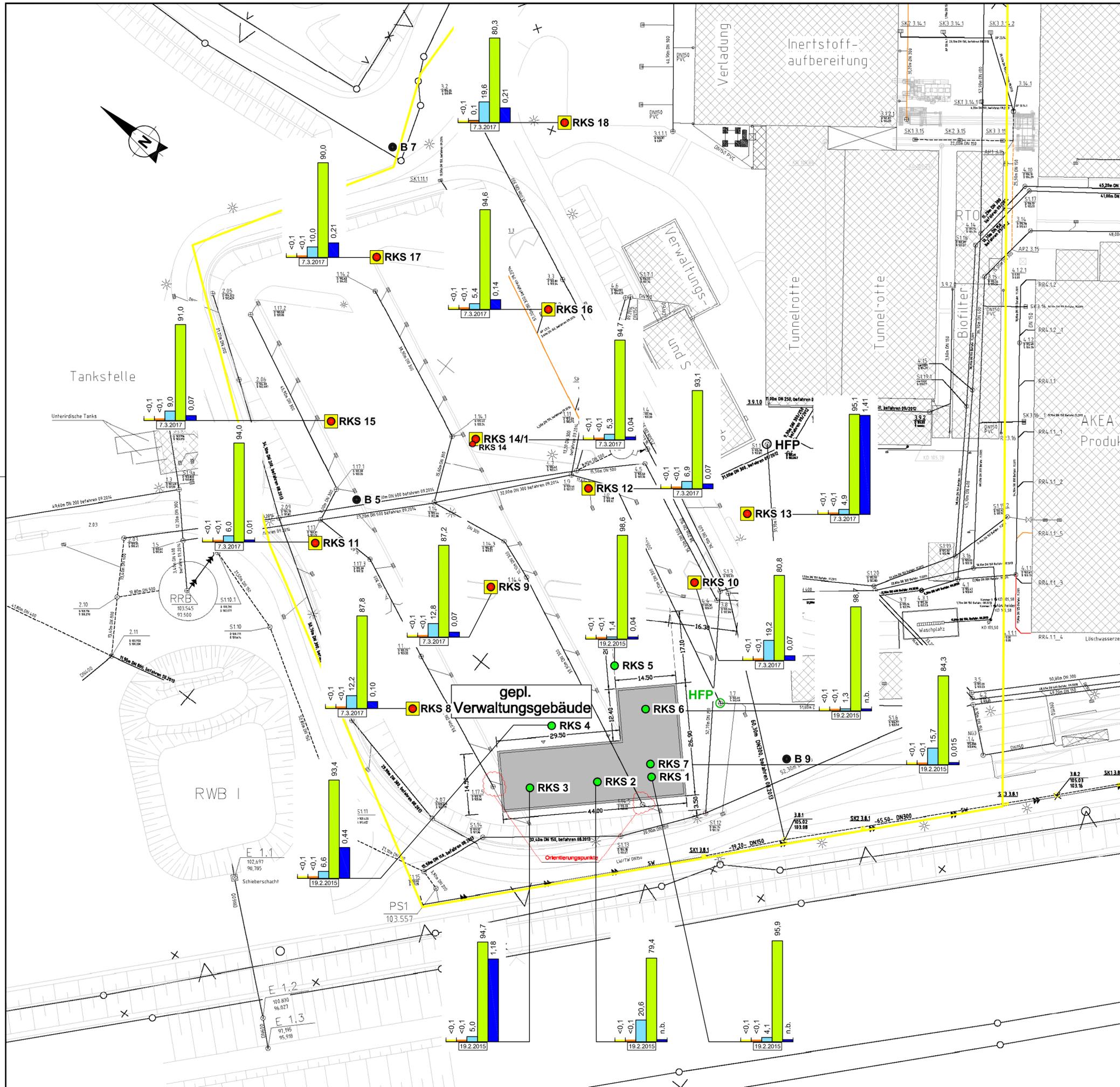
## Darstellung der Rammkernsondierungen M 1 : 100

	Auffüllung	
	Bauschutt	bauschutthalftig
	Beton	
	Glas	
	Hausmüll	hausmüllhaltig
	Holz	holzhaltig
	Metall	
	Schlacke	schlackenhaltig
	Schotter	
	Schwarzdecke	
	Verbundsteinpflaster	
	Ziegelbruch	ziegelbruchhaltig
	Kies	kiesig
	Sand	sandig
	Schluff	schluffig
	Ton	tonig
	Torf	humos
	organolept. Befund	
	Ammoniakgeruch	

**DR. TILLMANN'S  
&  
PARTNER GmbH**

Kopernikusstr. 5  
50126 BERGHEIM  
Tel.: 02271 / 801-0

AUFTRAGGEBER	REMUNDIS GMBH REGION RHEINLAND ROBERT-BOSCH-STR. 20-22, 50769 KÖLN		
MASSNAHME	BV Neuplanung Westabschnitt VZEK Boden- und Bodenluftuntersuchungen		
BEARBEITET	R.G.	03/17	M. 1 : 250 / 100
GEZEICHNET	K.K.	03/17	PROJEKT-Nr.: 9599-03-17
AUFGESTELLT	BERGHEIM, DEN 10.03.2017		ANLAGE: 4

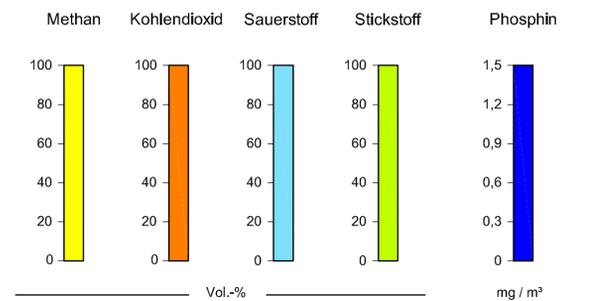


**ZEICHENERKLÄRUNG:**

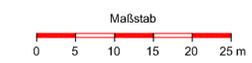
- Engeres Untersuchungsgebiet
- Lage der zu provisorischen Bodenluftmessstellen ausgebauten Rammkernsondierungen 03/2015
- Lage der Rammkernsondierungen 03/2017
- Lage der zu provisorischen Bodenluftmessstellen ausgebauten Rammkernsondierungen 03/2017

# BODENLUFT-BELASTUNGSKARTE

**Bodenluftbelastung**



n.b. = nicht bestimmbar



<b>DR. TILLMANN &amp; PARTNER GmbH</b>  Kopernikusstr. 5 50126 BERGHEIM Tel.: 02271 / 801-0	AUFGESTELLT, BERGHEIM, DEN 10.03.2017		REMODIS GMBH REGION RHEINLAND ROBERT-BOSCH-STR. 20-22, 50769 KÖLN		
	GEZEICHNET	K.K.	03/17	1 : 500	
	BEARBEITET	R.G.	03/17	M.	
	MASSNAHME	BV Neuplanung Westabschnitt VZEK Boden- und Bodenluftuntersuchungen			
	PROJEKT-Nr.: 9599-03-17		ANLAGE: 5		

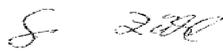
## **Anlage 6**

### **Schichtenverzeichnis der Kleinrammbohrungen**

<b>Kopfblatt zu den Schichtenverzeichnissen</b>		
<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b> Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim		
<b><u>Name des Auftraggebers</u></b>	<b><u>Projektbezeichnung</u></b>	<b><u>Projektnummer</u></b>
Remondis Rheinland GmbH	Neuplanung VZEK West	9599-02-17
<b><u>Aufschlussart</u></b>	<b><u>Durchmesser</u></b>	
KRB x Schneckenbohrung	DN: 30-60 mm DN:	
<b><u>Datum</u></b>	<b><u>Aufschlussbezeichnung</u></b>	
08.-14.02.2017	RKS 8-18	

Ansatzhöhe (m ü. NN)	ca. 105,98	Neigung der Bohrung(en)	senkrecht
X-Koordinate	32347190 (UTM)	Richtung der Bohrung(en)	vertikal
Y-Koordinate	5634223	Tiefe der Bohrung(en)	5,6 m
Tiefe der freien Grundwasser-oberfläche (m ü. NN)		Ausführung und Typ des Entnahmegärates	

Beigefügte Protokolle*	Schichtenverzeichnis(se) 12 x Vermessungsprotokoll(e) 1 x Rammprotokoll(e)
------------------------	--

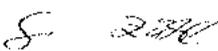
Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers:	Dipl.-Geol. G. Zähl
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

\* Zutreffendes bitte ankreuzen

<b>Kopfblatt zu den Schichtenverzeichnissen</b>		
<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim</b>		
<u>Name des Auftraggebers</u>	<u>Projektbezeichnung</u>	<u>Projektnummer</u>
Remondis Rheinland GmbH	Neuplanung VZEK West	9599-02-17
<u>Aufschlussart</u>	<u>Durchmesser</u>	
KRB x Schneckenbohrung	DN: 30-60 mm DN:	
<u>Datum</u>	<u>Aufschlussbezeichnung</u>	
08.-14.02.2017	RKS 8-18	

Ansatzhöhe (m ü. NN)	ca. 105,98	Neigung der Bohrung(en)	senkrecht
X-Koordinate	32347190 (UTM)	Richtung der Bohrung(en)	vertikal
Y-Koordinate	5634223	Tiefe der Bohrung(en)	5,6 m
Tiefe der freien Grundwasser- oberfläche (m ü. NN)		Ausführung und Typ des Entnahmegertes	

Beigefügte Protokolle*	Schichtenverzeichnis(se) 12 x Vermessungsprotokoll(e) 1 x Rammprotokoll(e)
------------------------	--

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers:	Dipl.-Geol. G. Zähl
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

\* Zutreffendes bitte ankreuzen

<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50126 Bergneim Tel: 02271 / 891-0 Fax: 02271 / 891-108	Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben	Anlage: Bericht: <b>G. Z./dt</b> AZ: <b>9599-03-17</b>
--	---	--

Bauvorhaben: <b>VZEK, Neuplanung West</b>		
<b>Bohrung</b> Nr.: <b>RKS 8 / Blatt 1</b>		Datum: <b>14.02.2017</b>

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kemverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
<b>0,30</b>	a) <b>Schwarzdecke</b>						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)   i)				
<b>0,40</b>	a) <b>Auffüllung (Sand, Schotter, kiesig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,40</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>grau</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>1,10</b>	a) <b>Auffüllung (Schlacke, schwach sandig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,10</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>grau</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>3,00</b>	a) <b>Auffüllung (Schluff, tonig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas Glas</b>	<b>3 4</b>	<b>2,00 3,00</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>hellbraun, braun</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>4,80</b>	a) <b>Auffüllung (Schlacke)</b>			<b>erdfeucht, kein Bohrfortschritt</b>	<b>Glas Glas</b>	<b>5 6</b>	<b>4,00 4,80</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>grau</b>				
	f)	g)	h)   i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Bauvorhaben: <b>VZEK, Neuplanung West</b>			Datum: <b>09.02.2017</b>		
Bohrung Nr.: <b>RKS 9 / Blatt 1</b>					

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen *)				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung *)	h) *) Gruppe				
<b>0,30</b>	a) <b>Auffüllung (Schluff, tonig, humos)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,20</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>braun, dklbraun</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>0,70</b>	a) <b>Auffüllung (Sand, Kies, schwach bauschutthaltig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>0,70</b>
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>hellbraun, rot, braun</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>2,60</b>	a) <b>Auffüllung (Schlacke, schluffig, sandig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>1,00</b>
	b)				<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>2,00</b>
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>dklbraun, dklgrau</b>		<b>Glas</b>	<b>5</b>	<b>2,60</b>
	f)	g)	h)   i)				
<b>4,20</b>	a) <b>Auffüllung (Schluff, schwach tonig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>6</b>	<b>3,00</b>
	b)				<b>Glas</b>	<b>7</b>	<b>4,20</b>
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>hellbraun, braun</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>4,70</b>	a) <b>Auffüllung (Schlacke)</b>			<b>erdfeucht, kein Bohrfortschritt</b>	<b>Glas</b>	<b>8</b>	<b>4,70</b>
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>hellgrau</b>				
	f)	g)	h)   i)				

\*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 59126 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-08	Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben	Anlage: Bericht: <b>G. Z./dt</b> AZ: <b>9599-03-17</b>
---	---	--

Bauvorhaben: <b>VZEK, Neuplanung West</b>			Datum: <b>09.02.2017</b>		
Bohrung Nr.: <b>RKS 10 / Blatt 1</b>					

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) <b>Auffüllung (Schluff, tonig, humos)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,40</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>braun, dklbraun</b>				
	f)	g)	h) i)				
1,00	a) <b>Auffüllung (Schlacke, sandig, kiesig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>dklgrau, hellbraun</b>				
	f)	g)	h) i)				
2,00	a) <b>Auffüllung (Schlacke, sandig, schluffig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>2,00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellbraun, grau dklgrau</b>				
	f)	g)	h) i)				
3,00	a) <b>Auffüllung (Schlacke, schluffig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>3,00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellgrau, dklgrau</b>				
	f)	g)	h) i)				
4,00	a) <b>Auffüllung (Schluff, tonig)</b>			<b>feucht, Ammoniakgeruch</b>	<b>Glas</b>	<b>5</b>	<b>4,00</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>schwarz</b>				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) <b>Auffüllung (Schlacke, Schluff)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>6</b>	<b>5,00</b>
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>hellgrau, schwarz</b>				
	f)	g)	h) i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 53126 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108	Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben	Anlage: Bericht: <b>G. Z./dt</b> AZ: <b>9599-03-17</b>
	Bauvorhaben: <b>VZEK, Neuplanung West</b>	
	Bohrung Nr.: <b>RKS 11 / Blatt 1</b>	

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
<b>0,30</b>	a) <b>Schwarzdecke</b>						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
<b>0,40</b>	a) <b>Auffüllung (Kies, Bauschutt, sandig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,40</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>grau, rot, braun</b>				
	f)	g)	h)				
<b>1,00</b>	a) <b>Auffüllung (Sand, Kies)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellbraun</b>				
	f)	g)	h)				
<b>2,60</b>	a) <b>Auffüllung (Sand, Kies, Bauschutt, Schlacke)</b>			<b>erdfeucht, kein Bohrfortschritt (Beton)</b>	<b>Glas Glas</b>	<b>3 4</b>	<b>2,00 2,60</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellgrau, dklbraun</b>				
	f)	g)	h)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 6 50126 Bergheim Tel. 02271 / 891-0 Fax: 02271 / 891-106	Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben	Anlage: Bericht: <b>G. Z./dt</b> AZ: <b>9599-03-17</b>
--	---	--

Bauvorhaben: <b>VZEK, Neuplanung West</b> <b>Bohrung</b> Nr.: <b>RKS 12 / Blatt 1</b>	Datum: <b>14.02.2017</b>
---	--------------------------

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen *)				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung *)	h) *) Gruppe				
0,30	a) <b>Schwarzdecke</b>						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,40	a) <b>Auffüllung (Sand, Schotter, Bauschutt)</b>			<b>trocken</b>	<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,40</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>grau</b>				
	f)	g)	h)				
1,00	a) <b>Auffüllung (Schlacke, schwach sandig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>dklgrau</b>				
	f)	g)	h)				
1,30	a) <b>Auffüllung (Sand, Kies)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>1,30</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellbraun</b>				
	f)	g)	h)				
4,50	a) <b>Auffüllung (Schlacke, bauschutthaltig, schwach schluffig, schwach sandig)</b>			<b>erdfeucht, kein Bohrfortschritt</b>	<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>2,00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>dklgrau, grau</b>				
	f)	g)	h)				

\*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Bauvorhaben: **VZEK, Neuplanung West**

**Bohrung**

Datum: **13.02.2017**

Nr.: **RKS 13 / Blatt 1**

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
<b>0,08</b>	a) <b>Verbundsteinpflaster</b>							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
<b>0,30</b>	a) <b>Auffüllung (Bauschutt, kiesig)</b>			<b>erdfeucht</b>		<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,30</b>
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>dklgrau</b>					
	f)	g)	h)					
<b>1,00</b>	a) <b>Auffüllung (Sand, Kies)</b>			<b>erdfeucht</b>		<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellbraun</b>					
	f)	g)	h)					
<b>1,80</b>	a) <b>Auffüllung (Schluff, tonig)</b>			<b>erdfeucht</b>		<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>1,80</b>
	b)							
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>hellbraun</b>					
	f)	g)	h)					
<b>5,60</b>	a) <b>Auffüllung (Schlacke, schluffig, sandig, bauschutthaltig)</b>			<b>erdfeucht, kein Bohrfortschritt</b>		<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>3,00</b>
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellgrau, schwarz</b>					
	f)	g)	h)					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 6 50126 Bergheim Tel: 02271 / 801-6 Fax: 02271 / 801-108		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: Bericht: <b>G. Z./dt</b> AZ: <b>9599-03-17</b>			
Bauvorhaben: <b>VZEK, Neuplanung West</b>								
<b>Bohrung</b> Nr.: <b>RKS 14 / Blatt 1</b>					Datum: <b>09.02.2017</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,20	a) <b>Auffüllung (Schluff, tonig, humos)</b>			erdfeucht		Glas	1	0,20
	b)							
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)					
0,50	a) <b>Auffüllung (Sand, Kies)</b>			erdfeucht		Glas	2	0,50
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)					
0,90	a) <b>Auffüllung (Schlacke)</b>			erdfeucht, kein Bohrfortschritt		Glas	3	0,90
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>dklgrau</b>					
	f)	g)	h)					
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Bauvorhaben: <b>VZEK, Neuplanung West</b>			Datum: <b>09.02.2017</b>		
Bohrung Nr.: <b>RKS 14/1 / Blatt 1</b>					

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
<b>0,40</b>	a) <b>Auffüllung (Schluff, tonig, humos)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,40</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>braun, dklbraun</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>1,40</b>	a) <b>Auffüllung (Schlacke)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,40</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>grau, dklgrau</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>4,00</b>	a) <b>Auffüllung (Sand, Schlacke, schwach kiesig)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>2,00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>grau, dklbraun</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>5,00</b>	a) <b>Auffüllung (Schlacke)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>6</b>	<b>5,00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellgrau</b>				
	f)	g)	h)   i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel. 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 901-188	Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: Bericht: <b>G. Z./dt</b> AZ: <b>9599-03-17</b>
--	--	--

Bauvorhaben: <b>VZEK, Neuplanung West</b>			Datum: <b>08.02.2017</b>		
<b>Bohrung</b> Nr.: <b>RKS 15 / Blatt 1</b>					

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen *)				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung *)	h) *) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
<b>0,30</b>	a) <b>Schwarzdecke</b>						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)   i)				
<b>0,40</b>	a) <b>Auffüllung (Bauschutt, Sand, Kies)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,40</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>dklbraun, grau, hellbraun</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>1,00</b>	a) <b>Auffüllung (Schlacke, Bauschutt)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>grau, dklbraun</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>2,00</b>	a) <b>Auffüllung (Schlacke)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>2,00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellgrau</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>2,50</b>	a) <b>Auffüllung (Schlacke, Schluff, Bauschutt)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>2,50</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>schwarz, grau, gelb</b>				
	f)	g)	h)   i)				
<b>4,00</b>	a) <b>Auffüllung (Beton, Schlacke)</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>Glas Glas</b>	<b>5 6</b>	<b>3,00 4,00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellgrau</b>				
	f)	g)	h)   i)				

\*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel. 02271 / 931-0 Fax: 02271 / 961-109		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: Bericht: <b>G. Z./dt</b> AZ: <b>9599-03-17</b>			
Bauvorhaben: <b>VZEK, Neuplanung West</b>								
<b>Bohrung</b> Nr.: <b>RKS 15 / Blatt 2</b>					Datum: <b>08.02.2017</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
<b>5,00</b>	a) <b>Auffüllung (Bauschutt, sandig, schluffig)</b>			<b>erdfeucht</b>		<b>Glas</b>	<b>7</b>	<b>5,00</b>
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>grau,schwarz, hellbraun</b>					
	f)	g)	h)					
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art			Nr.	Tiefe in m Unter-kante	
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe						i) Kalk-gehalt
0,30		a) <b>Schwarzdecke</b> b) c) d) e) f) g) h) i)							
0,80		a) <b>Auffüllung (Bauschutt, Sand)</b> b) c) <b>dicht</b> d) e) <b>grau, dklbraun</b> f) g) h) i)			<b>erdfeucht</b>		<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,80</b>
1,60		a) <b>Auffüllung (Schlacke)</b> b) c) <b>dicht</b> d) e) <b>grau</b> f) g) h) i)			<b>erdfeucht</b>		<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,60</b>
2,10		a) <b>Auffüllung (Schluff, tonig)</b> b) c) <b>steif</b> d) e) <b>hellbraun</b> f) g) h) i)			<b>erdfeucht</b>		<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>2,10</b>
2,70		a) <b>Auffüllung (Sand, schluffig, bauschutthaltig)</b> b) c) <b>dicht</b> d) e) <b>schwarz, dklgrau</b> f) g) h) i)			<b>erdfeucht, kein Bohrfortschritt</b>		<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>2,70</b>

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

**Dr. Tillmanns & Partner GmbH**  
Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik  
Koppers: kusstr. 5  
50126 Bergheim  
Tel. 02271 / 801-0 Fax. 02271 / 601-108

Schichtenverzeichnis nach DIN 4022  
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Anlage:  
Bericht: **G. Z./dt**  
AZ: **9599-03-17**

Bauvorhaben: **VZEK, Neuplanung West**

Bohrung

Datum: **08.02.2017**

Nr.: **RKS 16 / Blatt 1**

<b>Dr. Tillmanns &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Koppernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel: 02271 / 801-C Fax: 02271 / 801-100	Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: Bericht: <b>G. Z./dt</b> AZ: <b>9599-03-17</b>
---	--	--

Bauvorhaben: <b>VZEK, Neuplanung West</b> <b>Bohrung</b> Nr.: <b>RKS 17 / Blatt 1</b>	Datum: <b>08.02.2017</b>
---	--------------------------

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ')				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ')	h) ') Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,30	a) <b>Auffüllung (Schluff, tonig, humos)</b>			erdfeucht	Glas	1	0,30
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>dklbraun, hellbraun</b>				
	f)	g)	h)   i)				
0,70	a) <b>Auffüllung (Sand, Bauschutt, kiesig)</b>			erdfeucht	Glas	2	0,70
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellbr, grau, rot, dklbraun</b>				
	f)	g)	h)   i)				
2,00	a) <b>Auffüllung (Schlacke, schluffig)</b>			erdfeucht	Glas Glas	3 4	1,00 2,00
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>grau, dklgrau</b>				
	f)	g)	h)   i)				
4,10	a) <b>Auffüllung (Sand, Schluff, schlackenhaltig)</b>			erdfeucht	Glas Glas	5 6	3,00 4,10
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>dklgrau, dklbraun</b>				
	f)	g)	h)   i)				
4,40	a) <b>Auffüllung (Schlacke)</b>			erdfeucht, kein Bohrfortschritt	Glas	7	4,40
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellgrau</b>				
	f)	g)	h)   i)				

\*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Bauvorhaben: **VZEK, Neuplanung West**

**Bohrung**

Nr.: **RKS 18 / Blatt 1**

Datum: **09.02.2017**

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
<b>0,30</b>	a) <b>Auffüllung (Schluff, tonig)</b>			<b>erdfeucht</b>		<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>0,30</b>
	b)							
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)   i)					
<b>1,00</b>	a) <b>Auffüllung (Sand, Schlacke, Bauschutt, kiesig)</b>			<b>erdfeucht</b>		<b>Glas</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>grau, braun, dktbraun</b>					
	f)	g)	h)   i)					
<b>2,20</b>	a) <b>Auffüllung (Schluff, tonig)</b>			<b>erdfeucht</b>		<b>Glas</b>	<b>3</b>	<b>2,20</b>
	b)							
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>hellbraun</b>					
	f)	g)	h)   i)					
<b>3,20</b>	a) <b>Auffüllung (Schlacke, Bauschutt)</b>			<b>erdfeucht, kein Bohrfortschritt (Beton)</b>		<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>3,20</b>
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>hellgrau</b>					
	f)	g)	h)   i)					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

**Anlage 7**  
**Vermessungsprotokoll**





**Anlage 8**

**Bodenluftentnahmeprotokolle**

<b>Dr. TILLMANNS &amp; PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5, 50126 Bergheim Tel: 02271/801-0 – Fax: 02271/801-108	<b>Probennahmeprotokoll Bodenluft / Gas</b> gemäß VDI 3865															
Auftraggeber: Remondis Rheinland GmbH, 50764 Köln	Projekt-Nr.: 9599-03-17															
Entnahmestelle: VZEK Neuplanung West; RKS 8																
Datum: 14.02.2017	Uhrzeit bei Probenahmebeginn: 13:15 Uhr															
Probenehmer: G. Zähl	Bearbeiter: Dr. R. Grau/dt															
<b>Entnahmebedingungen</b>																
Witterung: <input checked="" type="checkbox"/> sonnig <input type="checkbox"/> heiter <input type="checkbox"/> bedeckt <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schneefall <input type="checkbox"/> Bodenfrost																
Geländeversiegelung im Bereich der Probenahmestelle: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils																
Lufttemperatur: <u>11</u> °C	Luftdruck: <u>1020</u> hPa															
<b>Bodenluftmessstelle – Ausbaudaten</b>																
<input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch mit Verrohrung, Bohrlochdurchmesser DN <sub>B</sub> : <u>40</u> mm; Verrohrung DN <sub>R</sub> : <u>39</u> mm																
<input checked="" type="checkbox"/> Messstellenabdichtung aus Ton, von: <u>0</u> bis : <u>0,5</u> m u.OKG, Teufe: <u>4,8</u> m u.OKG																
<input type="checkbox"/> Staunässe vorgefunden, von: ____ bis : ____ m u.OKG																
<input type="checkbox"/> Doppelpacker <input type="checkbox"/> Rammsonde (Direct push)																
<b>Art der Beprobung</b>																
<input type="checkbox"/> horizontierte Bodenluftentnahme, von: ____ bis : ____ m u.OKG,																
<input checked="" type="checkbox"/> integrierende Bodenluftentnahme, von: <u>1</u> bis : <u>3</u> m u.OKG,																
<input type="checkbox"/> Zapfprobe aus Anlagenstrom (z.B. Absauganlage) <input type="checkbox"/> Raumluft/Freiluft, in: ____ m ü. OKG																
<b>Kontrolle Gerätetechnik</b>																
Messgaspumpe Nr.: ____	Vorsaugpumpe Nr.: <u>32</u>															
Vakuumpumpe Nr.: ____																
Labor Dichtetest:	Messgaspumpe dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>															
Vor-Ort Dichtetest:	System dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>															
<b>Absaugung des Totvolumens vor Probenahme</b>																
<input type="checkbox"/> Förderleistung <u>1,0</u> l/min Absaugzeit: ____ min Absaugvolumen: ____ ℓ																
<input checked="" type="checkbox"/> Förderleistung <u>10</u> l/min Absaugzeit: <u>5</u> min Absaugvolumen: <u>50</u> ℓ																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">DN<sub>B</sub></td> <td style="width: 10%;">mm</td> <td style="width: 15%;">50</td> <td style="width: 15%;">80</td> <td style="width: 15%;">190</td> </tr> <tr> <td>Totvolumen</td> <td>l je lfm</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Abzusaugendes Volumen</td> <td>l je lfm</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>60</td> </tr> </table>	DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190	Totvolumen	l je lfm	2	5	30	Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60	
DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190												
Totvolumen	l je lfm	2	5	30												
Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60												
Regeln: Das abzusaugende Volumen vor Probenahme entspricht dem 2-fachen des Totvolumens. Die Absaugung des Totvolumens erfolgt i.d.R. mit einer Förderleistung von 1 l/min. Die Probenahme erfolgt erst nach Unterdruckausgleich.																
<b>Beprobungsmethode</b>																
<input type="checkbox"/> Anreicherung auf A-Kohle: Förderstrom: <u>0,5</u> ℓ/min Beprobungsdauer: <u>4,0</u> min Probenvolumen: <u>2,0</u> ℓ gemessener Unterdruck während der Absaugung: <u>0,05</u> hPa																
<input checked="" type="checkbox"/> Gasspritze																
<input type="checkbox"/> Headspace (Evakuierung): <input type="checkbox"/> Gasraum evakuiert <input type="checkbox"/> Glasspritze „druckfrei“ Probenvolumen A: ____ ml Headspacevolumen B: <u>22,5</u> ml Konzentrationsfaktor A/B: ____																
<input type="checkbox"/> Vial (Austausch): Vialvolumen C: <u>22,5</u> ml Durchsatz D: ____ ml D/C: ____ <input type="checkbox"/> Druckausgleich																
<input type="checkbox"/> Gasmaus: Gasmausvolumen C: : ____ ml Durchsatz D: ____ ml D/C: ____ <input type="checkbox"/> Druckausgleich																
<b>Messung der Hauptkomponenten</b>																
Zeit [min]																
O <sub>2</sub> [Vol.%]																
CO <sub>2</sub> [Vol.%]																
CH <sub>4</sub> [Vol.%]																
N <sub>2</sub> [Vol.%]																
Bemerkungen:																

<b>Dr. TILLMANNS &amp; PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5, 50126 Bergheim Tel: 02271/801-0 – Fax: 02271/801-108		<b>Probennahmeprotokoll Bodenluft / Gas</b> gemäß VDI 3865		
Auftraggeber: Remondis Rheinland GmbH, 50764 Köln		Projekt-Nr.: 9599-03-17		
Entnahmestelle: VZEK Neuplanung West; RKS 9				
Datum: 09.02.2017		Uhrzeit bei Probenahmebeginn: 11:30 Uhr		
Probenehmer: G. Zähl		Bearbeiter: Dr. R. Grau/dt		
<b>Entnahmebedingungen</b>				
Witterung: <input type="checkbox"/> sonnig <input checked="" type="checkbox"/> heiter <input type="checkbox"/> bedeckt <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schneefall <input type="checkbox"/> Bodenfrost				
Geländeversiegelung im Bereich der Probenahmestelle: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils				
Lufttemperatur: <u>3</u> °C		Luftdruck: <u>1005</u> hPa		
<b>Bodenluftmessstelle – Ausbaudaten</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch mit Verrohrung, Bohrlochdurchmesser DN <sub>B</sub> : <u>40</u> mm; Verrohrung DN <sub>R</sub> : <u>39</u> mm				
<input checked="" type="checkbox"/> Messstellenabdichtung aus Ton, von: <u>0</u> bis : <u>0,5</u> m u.OKG, Teufe: <u>4,7</u> m u.OKG				
<input type="checkbox"/> Staunässe vorgefunden, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG				
<input type="checkbox"/> Doppelpacker <input type="checkbox"/> Rammsonde (Direct push)				
<b>Art der Beprobung</b>				
<input type="checkbox"/> horizontierte Bodenluftentnahme, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG,				
<input checked="" type="checkbox"/> integrierende Bodenluftentnahme, von: <u>1</u> bis : <u>3</u> m u.OKG,				
<input type="checkbox"/> Zapfprobe aus Anlagenstrom (z.B. Absauganlage) <input type="checkbox"/> Raumluft/Freiluft, in: <u>    </u> m ü. OKG				
<b>Kontrolle Gerätetechnik</b>				
Messgaspumpe Nr.: <u>    </u>		Vorsaugpumpe Nr.: <u>32</u>		
		Vakuumpumpe Nr.: <u>    </u>		
Labor Dichtetest:		Messgaspumpe dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
Vor-Ort Dichtetest:		System dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
<b>Absaugung des Totvolumens vor Probenahme</b>				
<input type="checkbox"/> Förderleistung <u>1,0</u> l/min Absaugzeit: <u>    </u> min Absaugvolumen: <u>    </u> ℓ				
<input checked="" type="checkbox"/> Förderleistung <u>10</u> l/min Absaugzeit: <u>5</u> min Absaugvolumen: <u>50</u> ℓ				
DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190
Totvolumen	l je lfm	2	5	30
Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60
Regeln: Das abzusaugende Volumen vor Probenahme entspricht dem 2-fachen des Totvolumens. Die Absaugung des Totvolumens erfolgt i.d.R. mit einer Förderleistung von 1 l/min. Die Probenahme erfolgt erst nach Unterdruckausgleich.				
<b>Beprobungsmethode</b>				
<input type="checkbox"/> Anreicherung auf A-Kohle: Förderstrom: <u>0,5</u> ℓ/min Beprobungsdauer: <u>4,0</u> min Probenvolumen: <u>2,0</u> ℓ gemessener Unterdruck während der Absaugung: <u>0,05</u> hPa				
<input checked="" type="checkbox"/> Gasspritze				
<input type="checkbox"/> Headspace (Evakuierung): <input type="checkbox"/> Gasraum evakuiert <input type="checkbox"/> Glasspritze „druckfrei“				
Probenvolumen A: <u>    </u> ml		Headspacevolumen B: <u>22,5</u> ml		
		Konzentrationsfaktor A/B: <u>    </u>		
<input type="checkbox"/> Vial (Austausch): Vialvolumen C: <u>22,5</u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich				
<input type="checkbox"/> Gasmaus: Gasmausvolumen C: <u>    </u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich				
<b>Messung der Hauptkomponenten</b>				
Zeit [min]				
O <sub>2</sub> [Vol.%]				
CO <sub>2</sub> [Vol.%]				
CH <sub>4</sub> [Vol.%]				
N <sub>2</sub> [Vol.%]				
Bemerkungen:				

<b>Dr. TILLMANNS &amp; PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5, 50126 Bergheim Tel: 02271/801-0 – Fax: 02271/801-108		<b>Probennahmeprotokoll Bodenluft / Gas</b> gemäß VDI 3865		
Auftraggeber: Remondis Rheinland GmbH, 50764 Köln		Projekt-Nr.: 9599-03-17		
Entnahmestelle: VZEK Neuplanung West; RKS 10				
Datum: 14.02.2017		Uhrzeit bei Probenahmebeginn: 11:00 Uhr		
Probenehmer: G. Zähl		Bearbeiter: Dr. R. Grau/dt		
<b>Entnahmebedingungen</b>				
Witterung: <input checked="" type="checkbox"/> sonnig <input type="checkbox"/> heiter <input type="checkbox"/> bedeckt <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schneefall <input type="checkbox"/> Bodenfrost				
Geländeversiegelung im Bereich der Probenahmestelle: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils				
Lufttemperatur: <u>12</u> °C		Luftdruck: <u>1020</u> hPa		
<b>Bodenluftmessstelle – Ausbaudaten</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch mit Verrohrung, Bohrlochdurchmesser DN <sub>B</sub> : <u>40</u> mm; Verrohrung DN <sub>R</sub> : <u>39</u> mm				
<input checked="" type="checkbox"/> Messstellenabdichtung aus Ton, von: <u>0</u> bis : <u>0,5</u> m u.OKG, Teufe: <u>5</u> m u.OKG				
<input type="checkbox"/> Staunässe vorgefunden, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG				
<input type="checkbox"/> Doppelpacker <input type="checkbox"/> Rammsonde (Direct push)				
<b>Art der Beprobung</b>				
<input type="checkbox"/> horizontierte Bodenluftentnahme, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG,				
<input checked="" type="checkbox"/> integrierende Bodenluftentnahme, von: <u>1</u> bis : <u>3</u> m u.OKG,				
<input type="checkbox"/> Zapfprobe aus Anlagenstrom (z.B. Absauganlage) <input type="checkbox"/> Raumluft/Freiluft, in: <u>    </u> m ü. OKG				
<b>Kontrolle Gerätetechnik</b>				
Messgaspumpe Nr.: <u>18</u>		Vorsaugpumpe Nr.: <u>32</u>		
Vakuumpumpe Nr.: <u>    </u>				
Labor Dichtetest:		Messgaspumpe dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
Vor-Ort Dichtetest:		System dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
<b>Absaugung des Totvolumens vor Probenahme</b>				
<input type="checkbox"/> Förderleistung <u>1,0</u> l/min Absaugzeit: <u>    </u> min Absaugvolumen: <u>    </u> ℓ				
<input checked="" type="checkbox"/> Förderleistung <u>10</u> l/min Absaugzeit: <u>5</u> min Absaugvolumen: <u>50</u> ℓ				
DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190
Totvolumen	l je lfm	2	5	30
Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60
Regeln: Das abzusaugende Volumen vor Probenahme entspricht dem 2-fachen des Totvolumens. Die Absaugung des Totvolumens erfolgt i.d.R. mit einer Förderleistung von 1 l/min. Die Probenahme erfolgt erst nach Unterdruckausgleich.				
<b>Beprobungsmethode</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Anreicherung auf A-Kohle: Förderstrom: <u>0,5</u> ℓ/min Beprobungsdauer: <u>4,0</u> min Probenvolumen: <u>2,0</u> ℓ gemessener Unterdruck während der Absaugung: <u>0,05</u> hPa				
<input type="checkbox"/> Gasspritze				
<input type="checkbox"/> Headspace (Evakuierung): <input type="checkbox"/> Gasraum evakuiert <input type="checkbox"/> Glasspritze „druckfrei“				
Probenvolumen A: <u>    </u> ml		Headspacevolumen B: <u>22,5</u> ml		
Konzentrationsfaktor A/B: <u>    </u>				
<input type="checkbox"/> Vial (Austausch): Vialvolumen C: <u>22,5</u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich				
<input type="checkbox"/> Gasmas: Gasmasvolumen C: <u>    </u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich				
<b>Messung der Hauptkomponenten</b>				
Zeit [min]				
O <sub>2</sub> [Vol.%]				
CO <sub>2</sub> [Vol.%]				
CH <sub>4</sub> [Vol.%]				
N <sub>2</sub> [Vol.%]				
Bemerkungen:				

<b>Dr. TILLMANNS &amp; PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5, 50126 Bergheim Tel: 02271/801-0 – Fax: 02271/801-108		<b>Probennahmeprotokoll Bodenluft / Gas</b> gemäß VDI 3865		
Auftraggeber: Remondis Rheinland GmbH, 50764 Köln		Projekt-Nr.: 9599-03-17		
Entnahmestelle: VZEK Neuplanung West; RKS 11				
Datum: 09.02.2017		Uhrzeit bei Probenahmebeginn: 10:15 Uhr		
Probenehmer: G. Zähl		Bearbeiter: Dr. R. Grau/dt		
<b>Entnahmebedingungen</b>				
Witterung: <input type="checkbox"/> sonnig <input checked="" type="checkbox"/> heiter <input type="checkbox"/> bedeckt <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schneefall <input type="checkbox"/> Bodenfrost				
Geländeversiegelung im Bereich der Probenahmestelle: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils				
Lufttemperatur: <u>3</u> °C		Luftdruck: <u>1005</u> hPa		
<b>Bodenluftmessstelle – Ausbaudaten</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch mit Verrohrung, Bohrlochdurchmesser DN <sub>B</sub> : <u>40</u> mm; Verrohrung DN <sub>R</sub> : <u>39</u> mm				
<input checked="" type="checkbox"/> Messstellenabdichtung aus Ton, von: <u>0</u> bis : <u>0,5</u> m u.OKG, Teufe: <u>2,6</u> m u.OKG				
<input type="checkbox"/> Staunässe vorgefunden, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG				
<input type="checkbox"/> Doppelpacker <input type="checkbox"/> Rammsonde (Direct push)				
<b>Art der Beprobung</b>				
<input type="checkbox"/> horizontierte Bodenluftentnahme, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG,				
<input checked="" type="checkbox"/> integrierende Bodenluftentnahme, von: <u>1</u> bis : <u>2,6</u> m u.OKG,				
<input type="checkbox"/> Zapfprobe aus Anlagenstrom (z.B. Absauganlage) <input type="checkbox"/> Raumluft/Freiluft, in: <u>    </u> m ü. OKG				
<b>Kontrolle Gerätetechnik</b>				
Messgaspumpe Nr.: <u>19</u>		Vorsaugpumpe Nr.: <u>32</u>		
Vakuumpumpe Nr.: <u>    </u>				
Labor Dichtetest:		Messgaspumpe dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
Vor-Ort Dichtetest:		System dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
<b>Absaugung des Totvolumens vor Probenahme</b>				
<input type="checkbox"/> Förderleistung <u>1,0</u> l/min Absaugzeit: <u>    </u> min Absaugvolumen: <u>    </u> ℓ				
<input checked="" type="checkbox"/> Förderleistung <u>10</u> l/min Absaugzeit: <u>5</u> min Absaugvolumen: <u>50</u> ℓ				
DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190
Totvolumen	l je lfm	2	5	30
Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60
Regeln: Das abzusaugende Volumen vor Probenahme entspricht dem 2-fachen des Totvolumens. Die Absaugung des Totvolumens erfolgt i.d.R. mit einer Förderleistung von 1 l/min. Die Probenahme erfolgt erst nach Unterdruckausgleich.				
<b>Beprobungsmethode</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Anreicherung auf A-Kohle: Förderstrom: <u>0,5</u> ℓ/min Beprobungsdauer: <u>4,0</u> min Probenvolumen: <u>2,0</u> ℓ gemessener Unterdruck während der Absaugung: <u>0,05</u> hPa				
<input checked="" type="checkbox"/> Gasspritze				
<input type="checkbox"/> Headspace (Evakuierung): <input type="checkbox"/> Gasraum evakuiert <input type="checkbox"/> Glasspritze „druckfrei“				
Probenvolumen A: <u>    </u> ml		Headspacevolumen B: <u>22,5</u> ml		
Konzentrationsfaktor A/B: <u>    </u>				
<input type="checkbox"/> Vial (Austausch): Vialvolumen C: <u>22,5</u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich				
<input type="checkbox"/> Gasmaus: Gasmausvolumen C: <u>    </u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich				
<b>Messung der Hauptkomponenten</b>				
Zeit [min]				
O <sub>2</sub> [Vol.%]				
CO <sub>2</sub> [Vol.%]				
CH <sub>4</sub> [Vol.%]				
N <sub>2</sub> [Vol.%]				
Bemerkungen:				

<b>Dr. TILLMANNS &amp; PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5, 50126 Bergheim Tel: 02271/801-0 – Fax: 02271/801-108		<b>Probennahmeprotokoll Bodenluft / Gas</b> gemäß VDI 3865																
Auftraggeber: Remondis Rheinland GmbH, 50764 Köln		Projekt-Nr.: 9599-03-17																
Entnahmestelle: VZEK Neuplanung West; RKS 12																		
Datum: 14.02.2017		Uhrzeit bei Probenahmebeginn: 10:30 Uhr																
Probenehmer: G. Zähl		Bearbeiter: Dr. R. Grau/dt																
<b>Entnahmebedingungen</b>																		
Witterung: <input checked="" type="checkbox"/> sonnig <input type="checkbox"/> heiter <input type="checkbox"/> bedeckt <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schneefall <input type="checkbox"/> Bodenfrost																		
Geländeversiegelung im Bereich der Probenahmestelle: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils																		
Lufttemperatur: <u>12</u> °C		Luftdruck: <u>1020</u> hPa																
<b>Bodenluftmessstelle – Ausbaudaten</b>																		
<input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch mit Verrohrung, Bohrlochdurchmesser DN <sub>B</sub> : <u>40</u> mm; Verrohrung DN <sub>R</sub> : <u>39</u> mm																		
<input checked="" type="checkbox"/> Messstellenabdichtung aus Ton, von: <u>0</u> bis : <u>0,5</u> m u.OKG, Teufe: <u>4,5</u> m u.OKG																		
<input type="checkbox"/> Staunässe vorgefunden, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG																		
<input type="checkbox"/> Doppelpacker <input type="checkbox"/> Rammsonde (Direct push)																		
<b>Art der Beprobung</b>																		
<input type="checkbox"/> horizontierte Bodenluftentnahme, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG,																		
<input checked="" type="checkbox"/> integrierende Bodenluftentnahme, von: <u>1</u> bis : <u>3</u> m u.OKG,																		
<input type="checkbox"/> Zapfprobe aus Anlagenstrom (z.B. Absauganlage) <input type="checkbox"/> Raumluft/Freiluft, in: <u>    </u> m ü. OKG																		
<b>Kontrolle Gerätetechnik</b>																		
Messgaspumpe Nr.: <u>    </u>		Vorsaugpumpe Nr.: <u>32</u>	Vakuumpumpe Nr.: <u>    </u>															
Labor Dichtetest:		Messgaspumpe dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>																
Vor-Ort Dichtetest:		System dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>																
<b>Absaugung des Totvolumens vor Probenahme</b>																		
<input type="checkbox"/> Förderleistung <u>1,0</u> l/min Absaugzeit: <u>    </u> min Absaugvolumen: <u>    </u> ℓ																		
<input checked="" type="checkbox"/> Förderleistung <u>10</u> l/min Absaugzeit: <u>5</u> min Absaugvolumen: <u>50</u> ℓ																		
<table border="1"> <tr> <td>DN<sub>B</sub></td> <td>mm</td> <td>50</td> <td>80</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>Totvolumen</td> <td>l je lfm</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Abzusaugendes Volumen</td> <td>l je lfm</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>60</td> </tr> </table>				DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190	Totvolumen	l je lfm	2	5	30	Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60
DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190														
Totvolumen	l je lfm	2	5	30														
Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60														
Regeln: Das abzusaugende Volumen vor Probenahme entspricht dem 2-fachen des Totvolumens. Die Absaugung des Totvolumens erfolgt i.d.R. mit einer Förderleistung von 1 l/min. Die Probenahme erfolgt erst nach Unterdruckausgleich.																		
<b>Beprobungsmethode</b>																		
<input type="checkbox"/> Anreicherung auf A-Kohle: Förderstrom: <u>0,5</u> ℓ/min Beprobungsdauer: <u>4,0</u> min Probenvolumen: <u>2,0</u> ℓ gemessener Unterdruck während der Absaugung: <u>0,05</u> hPa																		
<input checked="" type="checkbox"/> Gasspritze																		
<input type="checkbox"/> Headspace (Evakuierung): <input type="checkbox"/> Gasraum evakuiert <input type="checkbox"/> Glasspritze „druckfrei“																		
Probenvolumen A: <u>    </u> ml		Headspacevolumen B: <u>22,5</u> ml	Konzentrationsfaktor A/B: <u>    </u>															
<input type="checkbox"/> Vial (Austausch): Vialvolumen C: <u>22,5</u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich																		
<input type="checkbox"/> Gasmaus: Gasmausvolumen C: <u>    </u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich																		
<b>Messung der Hauptkomponenten</b>																		
Zeit [min]																		
O <sub>2</sub> [Vol.%]																		
CO <sub>2</sub> [Vol.%]																		
CH <sub>4</sub> [Vol.%]																		
N <sub>2</sub> [Vol.%]																		
Bemerkungen:																		

<b>Dr. TILLMANNS &amp; PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5, 50126 Bergheim Tel: 02271/801-0 – Fax: 02271/801-108		<b>Probennahmeprotokoll Bodenluft / Gas</b> gemäß VDI 3865																
Auftraggeber: Remondis Rheinland GmbH, 50764 Köln		Projekt-Nr.: 9599-03-17																
Entnahmestelle: VZEK Neuplanung West; RKS 13																		
Datum: 13.02.2017		Uhrzeit bei Probenahmebeginn: 15:15 Uhr																
Probenehmer: G. Zähl		Bearbeiter: Dr. R. Grau/dt																
<b>Entnahmebedingungen</b>																		
Witterung: <input checked="" type="checkbox"/> sonnig <input type="checkbox"/> heiter <input type="checkbox"/> bedeckt <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schneefall <input type="checkbox"/> Bodenfrost																		
Geländeversiegelung im Bereich der Probenahmestelle: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils																		
Lufttemperatur: <u>10</u> °C		Luftdruck: <u>1015</u> hPa																
<b>Bodenluftmessstelle – Ausbaudaten</b>																		
<input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch mit Verrohrung, Bohrlochdurchmesser DN <sub>B</sub> : <u>40</u> mm; Verrohrung DN <sub>R</sub> : <u>39</u> mm																		
<input checked="" type="checkbox"/> Messstellenabdichtung aus Ton, von: <u>0</u> bis : <u>0,5</u> m u.OKG, Teufe: <u>5,6</u> m u.OKG																		
<input type="checkbox"/> Staunässe vorgefunden, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG																		
<input type="checkbox"/> Doppelpacker <input type="checkbox"/> Rammsonde (Direct push)																		
<b>Art der Beprobung</b>																		
<input type="checkbox"/> horizontierte Bodenluftentnahme, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG,																		
<input checked="" type="checkbox"/> integrierende Bodenluftentnahme, von: <u>1</u> bis : <u>3</u> m u.OKG,																		
<input type="checkbox"/> Zapfprobe aus Anlagenstrom (z.B. Absauganlage) <input type="checkbox"/> Raumluft/Freiluft, in: <u>    </u> m ü. OKG																		
<b>Kontrolle Gerätetechnik</b>																		
Messgaspumpe Nr.: <u>18</u>		Vorsaugpumpe Nr.: <u>32</u>	Vakuumpumpe Nr.: <u>    </u>															
Labor Dichtetest:		Messgaspumpe dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>																
Vor-Ort Dichtetest:		System dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>																
<b>Absaugung des Totvolumens vor Probenahme</b>																		
<input type="checkbox"/> Förderleistung <u>1,0</u> l/min Absaugzeit: <u>    </u> min Absaugvolumen: <u>    </u> ℓ																		
<input checked="" type="checkbox"/> Förderleistung <u>10</u> l/min Absaugzeit: <u>5</u> min Absaugvolumen: <u>50</u> ℓ																		
<table border="1"> <tr> <td>DN<sub>B</sub></td> <td>mm</td> <td>50</td> <td>80</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>Totvolumen</td> <td>l je lfm</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Abzusaugendes Volumen</td> <td>l je lfm</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>60</td> </tr> </table>				DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190	Totvolumen	l je lfm	2	5	30	Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60
DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190														
Totvolumen	l je lfm	2	5	30														
Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60														
Regeln: Das abzusaugende Volumen vor Probenahme entspricht dem 2-fachen des Totvolumens. Die Absaugung des Totvolumens erfolgt i.d.R. mit einer Förderleistung von 1 l/min. Die Probenahme erfolgt erst nach Unterdruckausgleich.																		
<b>Beprobungsmethode</b>																		
<input checked="" type="checkbox"/> Anreicherung auf A-Kohle: Förderstrom: <u>0,5</u> ℓ/min Beprobungsdauer: <u>4,0</u> min Probenvolumen: <u>2,0</u> ℓ gemessener Unterdruck während der Absaugung: <u>0,05</u> hPa																		
<input checked="" type="checkbox"/> Gasspritze																		
<input type="checkbox"/> Headspace (Evakuierung): <input type="checkbox"/> Gasraum evakuiert <input type="checkbox"/> Glasspritze „druckfrei“																		
Probenvolumen A: <u>    </u> ml		Headspacevolumen B: <u>22,5</u> ml	Konzentrationsfaktor A/B: <u>    </u>															
<input type="checkbox"/> Vial (Austausch): Vialvolumen C: <u>22,5</u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich																		
<input type="checkbox"/> Gasmaus: Gasmausvolumen C: <u>    </u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich																		
<b>Messung der Hauptkomponenten</b>																		
Zeit [min]																		
O <sub>2</sub> [Vol.%]																		
CO <sub>2</sub> [Vol.%]																		
CH <sub>4</sub> [Vol.%]																		
N <sub>2</sub> [Vol.%]																		
Bemerkungen:																		

<b>Dr. TILLMANNS &amp; PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5, 50126 Bergheim Tel: 02271/801-0 – Fax: 02271/801-108		<b>Probennahmeprotokoll Bodenluft / Gas</b> gemäß VDI 3865																
Auftraggeber: Remondis Rheinland GmbH, 50764 Köln		Projekt-Nr.: 9599-03-17																
Entnahmestelle: VZEK Neuplanung West; RKS 14/1																		
Datum: 09.02.2017		Uhrzeit bei Probenahmebeginn: 09:10 Uhr																
Probenehmer: G. Zähl		Bearbeiter: Dr. R. Grau/dt																
<b>Entnahmebedingungen</b>																		
Witterung: <input type="checkbox"/> sonnig <input checked="" type="checkbox"/> heiter <input type="checkbox"/> bedeckt <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schneefall <input type="checkbox"/> Bodenfrost																		
Geländeversiegelung im Bereich der Probenahmestelle: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils																		
Lufttemperatur: <u>3</u> °C		Luftdruck: <u>1005</u> hPa																
<b>Bodenluftmessstelle – Ausbaudaten</b>																		
<input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch mit Verrohrung, Bohrlochdurchmesser DN <sub>B</sub> : <u>40</u> mm; Verrohrung DN <sub>R</sub> : <u>39</u> mm																		
<input checked="" type="checkbox"/> Messstellenabdichtung aus Ton, von: <u>1</u> bis : <u>3</u> m u.OKG, Teufe: <u>5,0</u> m u.OKG																		
<input type="checkbox"/> Staunässe vorgefunden, von: <u>   </u> bis : <u>   </u> m u.OKG																		
<input type="checkbox"/> Doppelpacker <input type="checkbox"/> Rammsonde (Direct push)																		
<b>Art der Beprobung</b>																		
<input type="checkbox"/> horizontierte Bodenluftentnahme, von: <u>   </u> bis : <u>   </u> m u.OKG,																		
<input checked="" type="checkbox"/> integrierende Bodenluftentnahme, von: <u>0</u> bis : <u>0,5</u> m u.OKG,																		
<input type="checkbox"/> Zapfprobe aus Anlagenstrom (z.B. Absauganlage) <input type="checkbox"/> Raumluft/Freiluft, in: <u>   </u> m ü. OKG																		
<b>Kontrolle Gerätetechnik</b>																		
Messgaspumpe Nr.: <u>19</u>		Vorsaugpumpe Nr.: <u>32</u>	Vakuumpumpe Nr.: <u>   </u>															
Labor Dichtetest:		Messgaspumpe dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>																
Vor-Ort Dichtetest:		System dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>																
<b>Absaugung des Totvolumens vor Probenahme</b>																		
<input type="checkbox"/> Förderleistung <u>1,0</u> l/min Absaugzeit: <u>   </u> min Absaugvolumen: <u>   </u> ℓ																		
<input checked="" type="checkbox"/> Förderleistung <u>10</u> l/min Absaugzeit: <u>5</u> min Absaugvolumen: <u>50</u> ℓ																		
<table border="1"> <tr> <td>DN<sub>B</sub></td> <td>mm</td> <td>50</td> <td>80</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>Totvolumen</td> <td>l je lfm</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Abzusaugendes Volumen</td> <td>l je lfm</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>60</td> </tr> </table>				DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190	Totvolumen	l je lfm	2	5	30	Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60
DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190														
Totvolumen	l je lfm	2	5	30														
Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60														
Regeln: Das abzusaugende Volumen vor Probenahme entspricht dem 2-fachen des Totvolumens. Die Absaugung des Totvolumens erfolgt i.d.R. mit einer Förderleistung von 1 l/min. Die Probenahme erfolgt erst nach Unterdruckausgleich.																		
<b>Beprobungsmethode</b>																		
<input checked="" type="checkbox"/> Anreicherung auf A-Kohle: Förderstrom: <u>0,5</u> ℓ/min Beprobungsdauer: <u>4,0</u> min Probenvolumen: <u>2,0</u> ℓ gemessener Unterdruck während der Absaugung: <u>0,05</u> hPa																		
<input checked="" type="checkbox"/> Gasspritze																		
<input type="checkbox"/> Headspace (Evakuierung): <input type="checkbox"/> Gasraum evakuiert <input type="checkbox"/> Glasspritze „druckfrei“																		
Probenvolumen A: <u>   </u> ml		Headspacevolumen B: <u>22,5</u> ml	Konzentrationsfaktor A/B: <u>   </u>															
<input type="checkbox"/> Vial (Austausch): Vialvolumen C: <u>22,5</u> ml Durchsatz D: <u>   </u> ml D/C: <u>   </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich																		
<input type="checkbox"/> Gasmaus: Gasmausvolumen C: <u>   </u> ml Durchsatz D: <u>   </u> ml D/C: <u>   </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich																		
<b>Messung der Hauptkomponenten</b>																		
Zeit [min]																		
O <sub>2</sub> [Vol.%]																		
CO <sub>2</sub> [Vol.%]																		
CH <sub>4</sub> [Vol.%]																		
N <sub>2</sub> [Vol.%]																		
Bemerkungen:																		

<b>Dr. TILLMANNS &amp; PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5, 50126 Bergheim Tel: 02271/801-0 – Fax: 02271/801-108		<b>Probennahmeprotokoll Bodenluft / Gas</b> gemäß VDI 3865																
Auftraggeber: Remondis Rheinland GmbH, 50764 Köln		Projekt-Nr.: 9599-03-17																
Entnahmestelle: VZEK Neuplanung West; RKS 15																		
Datum: 08.02.2017		Uhrzeit bei Probenahmebeginn: 14:15 Uhr																
Probenehmer: G. Zähl		Bearbeiter: Dr. R. Grau/dt																
<b>Entnahmebedingungen</b>																		
Witterung: <input type="checkbox"/> sonnig <input type="checkbox"/> heiter <input checked="" type="checkbox"/> bedeckt <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schneefall <input type="checkbox"/> Bodenfrost																		
Geländeversiegelung im Bereich der Probenahmestelle: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils																		
Lufttemperatur: <u>2</u> °C		Luftdruck: <u>1001</u> hPa																
<b>Bodenluftmessstelle – Ausbaudaten</b>																		
<input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch mit Verrohrung, Bohrlochdurchmesser DN <sub>B</sub> : <u>40</u> mm; Verrohrung DN <sub>R</sub> : <u>39</u> mm																		
<input checked="" type="checkbox"/> Messstellenabdichtung aus Ton, von: <u>0</u> bis : <u>0,5</u> m u.OKG, Teufe: <u>5,0</u> m u.OKG																		
<input type="checkbox"/> Staunässe vorgefunden, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG																		
<input type="checkbox"/> Doppelpacker <input type="checkbox"/> Rammsonde (Direct push)																		
<b>Art der Beprobung</b>																		
<input type="checkbox"/> horizontierte Bodenluftentnahme, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG,																		
<input checked="" type="checkbox"/> integrierende Bodenluftentnahme, von: <u>1</u> bis : <u>3</u> m u.OKG,																		
<input type="checkbox"/> Zapfprobe aus Anlagenstrom (z.B. Absauganlage) <input type="checkbox"/> Raumluft/Freiluft, in: <u>    </u> m ü. OKG																		
<b>Kontrolle Gerätetechnik</b>																		
Messgaspumpe Nr.: <u>    </u>		Vorsaugpumpe Nr.: <u>32</u>	Vakuumpumpe Nr.: <u>    </u>															
Labor Dichtetest:		Messgaspumpe dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>																
Vor-Ort Dichtetest:		System dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>																
<b>Absaugung des Totvolumens vor Probenahme</b>																		
<input type="checkbox"/> Förderleistung <u>1,0</u> l/min Absaugzeit: <u>    </u> min Absaugvolumen: <u>    </u> ℓ																		
<input checked="" type="checkbox"/> Förderleistung <u>10</u> l/min Absaugzeit: <u>5</u> min Absaugvolumen: <u>50</u> ℓ																		
<table border="1"> <tr> <td>DN<sub>B</sub></td> <td>mm</td> <td>50</td> <td>80</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>Totvolumen</td> <td>l je lfm</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Abzusaugendes Volumen</td> <td>l je lfm</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>60</td> </tr> </table>				DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190	Totvolumen	l je lfm	2	5	30	Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60
DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190														
Totvolumen	l je lfm	2	5	30														
Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60														
Regeln: Das abzusaugende Volumen vor Probenahme entspricht dem 2-fachen des Totvolumens. Die Absaugung des Totvolumens erfolgt i.d.R. mit einer Förderleistung von 1 l/min. Die Probenahme erfolgt erst nach Unterdruckausgleich.																		
<b>Beprobungsmethode</b>																		
<input type="checkbox"/> Anreicherung auf A-Kohle: Förderstrom: <u>0,5</u> ℓ/min Beprobungsdauer: <u>4,0</u> min Probenvolumen: <u>2,0</u> ℓ gemessener Unterdruck während der Absaugung: <u>0,05</u> hPa																		
<input checked="" type="checkbox"/> Gasspritze																		
<input type="checkbox"/> Headspace (Evakuierung): <input type="checkbox"/> Gasraum evakuiert <input type="checkbox"/> Glasspritze „druckfrei“																		
Probenvolumen A: <u>    </u> ml		Headspacevolumen B: <u>22,5</u> ml	Konzentrationsfaktor A/B: <u>    </u>															
<input type="checkbox"/> Vial (Austausch): Vialvolumen C: <u>22,5</u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich																		
<input type="checkbox"/> Gasmaus: Gasmausvolumen C: <u>    </u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich																		
<b>Messung der Hauptkomponenten</b>																		
Zeit [min]																		
O <sub>2</sub> [Vol.%]																		
CO <sub>2</sub> [Vol.%]																		
CH <sub>4</sub> [Vol.%]																		
N <sub>2</sub> [Vol.%]																		
Bemerkungen:																		

<b>Dr. TILLMANNS &amp; PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5, 50126 Bergheim Tel: 02271/801-0 – Fax: 02271/801-108		<b>Probennahmeprotokoll Bodenluft / Gas</b> gemäß VDI 3865																
Auftraggeber: Remondis Rheinland GmbH, 50764 Köln		Projekt-Nr.: 9599-03-17																
Entnahmestelle: VZEK Neuplanung West; RKS 16																		
Datum: 08.02.2017		Uhrzeit bei Probenahmebeginn: 11:45 Uhr																
Probenehmer: G. Zähl		Bearbeiter: Dr. R. Grau/dt																
<b>Entnahmebedingungen</b>																		
Witterung: <input type="checkbox"/> sonnig <input type="checkbox"/> heiter <input checked="" type="checkbox"/> bedeckt <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schneefall <input type="checkbox"/> Bodenfrost																		
Geländeversiegelung im Bereich der Probenahmestelle: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils																		
Lufttemperatur: <u>2</u> °C		Luftdruck: <u>1001</u> hPa																
<b>Bodenluftmessstelle – Ausbaudaten</b>																		
<input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch mit Verrohrung, Bohrlochdurchmesser DN <sub>B</sub> : <u>40</u> mm; Verrohrung DN <sub>R</sub> : <u>39</u> mm																		
<input checked="" type="checkbox"/> Messstellenabdichtung aus Ton, von: <u>0</u> bis : <u>0,5</u> m u.OKG, Teufe: <u>2,7</u> m u.OKG																		
<input type="checkbox"/> Staunässe vorgefunden, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG																		
<input type="checkbox"/> Doppelpacker <input type="checkbox"/> Rammsonde (Direct push)																		
<b>Art der Beprobung</b>																		
<input type="checkbox"/> horizontierte Bodenluftentnahme, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG,																		
<input checked="" type="checkbox"/> integrierende Bodenluftentnahme, von: <u>1</u> bis : <u>2,7</u> m u.OKG,																		
<input type="checkbox"/> Zapfprobe aus Anlagenstrom (z.B. Absauganlage) <input type="checkbox"/> Raumluft/Freiluft, in: <u>    </u> m ü. OKG																		
<b>Kontrolle Gerätetechnik</b>																		
Messgaspumpe Nr.: <u>    </u>		Vorsaugpumpe Nr.: <u>32</u>	Vakuumpumpe Nr.: <u>    </u>															
Labor Dichtetest:		Messgaspumpe dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>																
Vor-Ort Dichtetest:		System dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>																
<b>Absaugung des Totvolumens vor Probenahme</b>																		
<input type="checkbox"/> Förderleistung <u>1,0</u> l/min Absaugzeit: <u>    </u> min Absaugvolumen: <u>    </u> ℓ																		
<input checked="" type="checkbox"/> Förderleistung <u>10</u> l/min Absaugzeit: <u>5</u> min Absaugvolumen: <u>50</u> ℓ																		
<table border="1"> <tr> <td>DN<sub>B</sub></td> <td>mm</td> <td>50</td> <td>80</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>Totvolumen</td> <td>l je lfm</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Abzusaugendes Volumen</td> <td>l je lfm</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>60</td> </tr> </table>				DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190	Totvolumen	l je lfm	2	5	30	Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60
DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190														
Totvolumen	l je lfm	2	5	30														
Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60														
Regeln: Das abzusaugende Volumen vor Probenahme entspricht dem 2-fachen des Totvolumens. Die Absaugung des Totvolumens erfolgt i.d.R. mit einer Förderleistung von 1 l/min. Die Probenahme erfolgt erst nach Unterdruckausgleich.																		
<b>Beprobungsmethode</b>																		
<input type="checkbox"/> Anreicherung auf A-Kohle: Förderstrom: <u>0,5</u> ℓ/min Beprobungsdauer: <u>4,0</u> min Probenvolumen: <u>2,0</u> ℓ gemessener Unterdruck während der Absaugung: <u>0,05</u> hPa																		
<input checked="" type="checkbox"/> Gasspritze																		
<input type="checkbox"/> Headspace (Evakuierung): <input type="checkbox"/> Gasraum evakuiert <input type="checkbox"/> Glasspritze „druckfrei“																		
Probenvolumen A: <u>    </u> ml		Headspacevolumen B: <u>22,5</u> ml	Konzentrationsfaktor A/B: <u>    </u>															
<input type="checkbox"/> Vial (Austausch): Vialvolumen C: <u>22,5</u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich																		
<input type="checkbox"/> Gasmaus: Gasmausvolumen C: <u>    </u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich																		
<b>Messung der Hauptkomponenten</b>																		
Zeit [min]																		
O <sub>2</sub> [Vol.%]																		
CO <sub>2</sub> [Vol.%]																		
CH <sub>4</sub> [Vol.%]																		
N <sub>2</sub> [Vol.%]																		
Bemerkungen:																		

<b>Dr. TILLMANNS &amp; PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5, 50126 Bergheim Tel: 02271/801-0 – Fax: 02271/801-108		<b>Probennahmeprotokoll Bodenluft / Gas</b> gemäß VDI 3865		
Auftraggeber: Remondis Rheinland GmbH, 50764 Köln		Projekt-Nr.: 9599-03-17		
Entnahmestelle: VZEK Neuplanung West; RKS 17				
Datum: 08.02.2017		Uhrzeit bei Probenahmebeginn: 15:50 Uhr		
Probenehmer: G. Zähl		Bearbeiter: Dr. R. Grau/dt		
<b>Entnahmebedingungen</b>				
Witterung: <input type="checkbox"/> sonnig <input type="checkbox"/> heiter <input checked="" type="checkbox"/> bedeckt <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schneefall <input type="checkbox"/> Bodenfrost				
Geländeversiegelung im Bereich der Probenahmestelle: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils				
Lufttemperatur: <u>2</u> °C		Luftdruck: <u>1001</u> hPa		
<b>Bodenluftmessstelle – Ausbaudaten</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch mit Verrohrung, Bohrlochdurchmesser DN <sub>B</sub> : <u>40</u> mm; Verrohrung DN <sub>R</sub> : <u>39</u> mm				
<input checked="" type="checkbox"/> Messstellenabdichtung aus Ton, von: <u>0</u> bis : <u>0,5</u> m u.OKG, Teufe: <u>4,4</u> m u.OKG				
<input type="checkbox"/> Staunässe vorgefunden, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG				
<input type="checkbox"/> Doppelpacker <input type="checkbox"/> Rammsonde (Direct push)				
<b>Art der Beprobung</b>				
<input type="checkbox"/> horizontierte Bodenluftentnahme, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG,				
<input checked="" type="checkbox"/> integrierende Bodenluftentnahme, von: <u>1</u> bis : <u>3</u> m u.OKG,				
<input type="checkbox"/> Zapfprobe aus Anlagenstrom (z.B. Absauganlage) <input type="checkbox"/> Raumluft/Freiluft, in: <u>    </u> m ü. OKG				
<b>Kontrolle Gerätetechnik</b>				
Messgaspumpe Nr.: <u>    </u>		Vorsaugpumpe Nr.: <u>32</u>		
		Vakuumpumpe Nr.: <u>    </u>		
Labor Dichtetest:		Messgaspumpe dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
Vor-Ort Dichtetest:		System dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
<b>Absaugung des Totvolumens vor Probenahme</b>				
<input type="checkbox"/> Förderleistung <u>1,0</u> l/min Absaugzeit: <u>    </u> min Absaugvolumen: <u>    </u> ℓ				
<input checked="" type="checkbox"/> Förderleistung <u>10</u> l/min Absaugzeit: <u>5</u> min Absaugvolumen: <u>50</u> ℓ				
DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190
Totvolumen	l je lfm	2	5	30
Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60
Regeln: Das abzusaugende Volumen vor Probenahme entspricht dem 2-fachen des Totvolumens. Die Absaugung des Totvolumens erfolgt i.d.R. mit einer Förderleistung von 1 l/min. Die Probenahme erfolgt erst nach Unterdruckausgleich.				
<b>Beprobungsmethode</b>				
<input type="checkbox"/> Anreicherung auf A-Kohle: Förderstrom: <u>0,5</u> ℓ/min Beprobungsdauer: <u>4,0</u> min Probenvolumen: <u>2,0</u> ℓ gemessener Unterdruck während der Absaugung: <u>0,05</u> hPa				
<input checked="" type="checkbox"/> Gasspritze				
<input type="checkbox"/> Headspace (Evakuierung): <input type="checkbox"/> Gasraum evakuiert <input type="checkbox"/> Glasspritze „druckfrei“				
Probenvolumen A: <u>    </u> ml		Headspacevolumen B: <u>22,5</u> ml		
		Konzentrationsfaktor A/B: <u>    </u>		
<input type="checkbox"/> Vial (Austausch): Vialvolumen C: <u>22,5</u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich				
<input type="checkbox"/> Gasmaus: Gasmausvolumen C: <u>    </u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich				
<b>Messung der Hauptkomponenten</b>				
Zeit [min]				
O <sub>2</sub> [Vol.%]				
CO <sub>2</sub> [Vol.%]				
CH <sub>4</sub> [Vol.%]				
N <sub>2</sub> [Vol.%]				
Bemerkungen:				

<b>Dr. TILLMANNS &amp; PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5, 50126 Bergheim Tel: 02271/801-0 – Fax: 02271/801-108		<b>Probennahmeprotokoll Bodenluft / Gas</b> gemäß VDI 3865		
Auftraggeber: Remondis Rheinland GmbH, 50764 Köln		Projekt-Nr.: 9599-03-17		
Entnahmestelle: VZEK Neuplanung West; RKS 18				
Datum: 09.02.2017		Uhrzeit bei Probenahmebeginn: 15:45 Uhr		
Probenehmer: G. Zähl		Bearbeiter: Dr. R. Grau/dt		
<b>Entnahmebedingungen</b>				
Witterung: <input type="checkbox"/> sonnig <input checked="" type="checkbox"/> heiter <input type="checkbox"/> bedeckt <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schneefall <input type="checkbox"/> Bodenfrost				
Geländeversiegelung im Bereich der Probenahmestelle: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> teils				
Lufttemperatur: <u>3</u> °C		Luftdruck: <u>1005</u> hPa		
<b>Bodenluftmessstelle – Ausbaudaten</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch mit Verrohrung, Bohrlochdurchmesser DN <sub>B</sub> : <u>40</u> mm; Verrohrung DN <sub>R</sub> : <u>39</u> mm				
<input checked="" type="checkbox"/> Messstellenabdichtung aus Ton, von: <u>0</u> bis : <u>0,5</u> m u.OKG, Teufe: <u>3,2</u> m u.OKG				
<input type="checkbox"/> Staunässe vorgefunden, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG				
<input type="checkbox"/> Doppelpacker <input type="checkbox"/> Rammsonde (Direct push)				
<b>Art der Beprobung</b>				
<input type="checkbox"/> horizontierte Bodenluftentnahme, von: <u>    </u> bis : <u>    </u> m u.OKG,				
<input checked="" type="checkbox"/> integrierende Bodenluftentnahme, von: <u>1</u> bis : <u>3</u> m u.OKG,				
<input type="checkbox"/> Zapfprobe aus Anlagenstrom (z.B. Absauganlage) <input type="checkbox"/> Raumluft/Freiluft, in: <u>    </u> m ü. OKG				
<b>Kontrolle Gerätetechnik</b>				
Messgaspumpe Nr.: <u>19</u>		Vorsaugpumpe Nr.: <u>32</u>		
Vakuumpumpe Nr.: <u>    </u>				
Labor Dichtetest:		Messgaspumpe dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
Vor-Ort Dichtetest:		System dicht: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
<b>Absaugung des Totvolumens vor Probenahme</b>				
<input type="checkbox"/> Förderleistung <u>1,0</u> l/min Absaugzeit: <u>    </u> min Absaugvolumen: <u>    </u> ℓ				
<input checked="" type="checkbox"/> Förderleistung <u>10</u> l/min Absaugzeit: <u>5</u> min Absaugvolumen: <u>50</u> ℓ				
DN <sub>B</sub>	mm	50	80	190
Totvolumen	l je lfm	2	5	30
Abzusaugendes Volumen	l je lfm	4	10	60
Regeln: Das abzusaugende Volumen vor Probenahme entspricht dem 2-fachen des Totvolumens. Die Absaugung des Totvolumens erfolgt i.d.R. mit einer Förderleistung von 1 l/min. Die Probenahme erfolgt erst nach Unterdruckausgleich.				
<b>Beprobungsmethode</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Anreicherung auf A-Kohle: Förderstrom: <u>0,5</u> ℓ/min Beprobungsdauer: <u>4,0</u> min Probenvolumen: <u>2,0</u> ℓ gemessener Unterdruck während der Absaugung: <u>0,05</u> hPa				
<input checked="" type="checkbox"/> Gasspritze				
<input type="checkbox"/> Headspace (Evakuierung): <input type="checkbox"/> Gasraum evakuiert <input type="checkbox"/> Glasspritze „druckfrei“				
Probenvolumen A: <u>    </u> ml		Headspacevolumen B: <u>22,5</u> ml		
Konzentrationsfaktor A/B: <u>    </u>				
<input type="checkbox"/> Vial (Austausch): Vialvolumen C: <u>22,5</u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich				
<input type="checkbox"/> Gasmaus: Gasmausvolumen C: <u>    </u> ml Durchsatz D: <u>    </u> ml D/C: <u>    </u> <input type="checkbox"/> Druckausgleich				
<b>Messung der Hauptkomponenten</b>				
Zeit [min]				
O <sub>2</sub> [Vol.%]				
CO <sub>2</sub> [Vol.%]				
CH <sub>4</sub> [Vol.%]				
N <sub>2</sub> [Vol.%]				
Bemerkungen:				

**Anlage 9**  
**Analysenprotokolle**

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

**Ing. Büro Dr. Tillmanns & Partner GmbH**  
**Kopernikusstr. 5**  
**50126 Bergheim**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01710340**  
**Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-003589-01**

**Auftragsbezeichnung: 9599 BV Neuplanung westlicher Abschnitt VZEK**  
**Anzahl Proben: 11**  
**Probenart: Bodenluft**  
**Probenahmedatum: 14.02.2017, 09.02.2017, 08.02.2017**  
**Probeneingangsdatum: 03.03.2017**  
**Prüfzeitraum: 03.03.2017 - 09.03.2017**

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.

Dr. Marco Runk  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 405

Digital signiert, 10.03.2017  
Dr. Marco Runk  
Prüfleiter



Probenbezeichnung	RKS 8	RKS 9	RKS 10
Probenahmedatum/ -zeit	14.02.2017	09.02.2017	09.02.2017
Anreicherungsvolumen [l]			2
Probennummer	017039291	017039292	017039293

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

**Permanente Gase aus der Luftprobe**

Methan (CH <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kohlenmonoxid	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kohlendioxid	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	12,2	12,8	19,2
Stickstoff + Rest berechnet	AN	LG004	berechnet	0,1	Vol.-%	87,8	87,2	80,8
Wasserstoff	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung**

Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	0,061
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	0,25
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	0,097
m-/p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	0,15
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,050
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	0,051
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	0,11
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,050
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3		mg/m <sup>3</sup>	-	-	0,719

**LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung**

Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	-	8,4
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,20
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,20
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,20
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,050
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,050
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,050
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,050
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,20
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	-	< 0,20
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3		mg/m <sup>3</sup>	-	-	(n. b.) <sup>1)</sup>

Probenbezeichnung	RKS 11	RKS 12	RKS 13
Probenahmedatum/ -zeit	09.02.2017	14.02.2017	
Anreicherungsvolumen [l]	2		2
Probennummer	017039294	017039295	017039296

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

**Permanente Gase aus der Luftprobe**

Methan (CH <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kohlenmonoxid	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kohlendioxid	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	6,0	6,9	4,9
Stickstoff + Rest berechnet	AN	LG004	berechnet	0,1	Vol.-%	94,0	93,1	95,1
Wasserstoff	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung**

Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	0,052	-	0,063
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	0,35	-	0,39
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	0,11	-	0,11
m-/p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	0,10	-	0,12
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	< 0,050
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	0,11
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	0,12	-	0,31
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	0,065
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3		mg/m <sup>3</sup>	0,732	-	1,17

**LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung**

Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	0,57	-	2,8
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	< 0,20	-	< 0,20
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	< 0,20	-	< 0,20
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	< 0,20	-	< 0,20
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	0,090
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	< 0,050
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	< 0,050
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	< 0,050
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	0,053
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	< 0,20	-	< 0,20
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	< 0,20	-	< 0,20
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3		mg/m <sup>3</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	-	0,14

Probenbezeichnung	RKS 14	RKS 15	RKS 16
Probenahmedatum/ -zeit	09.02.2017	08.02.2017	08.02.2017
Anreicherungsvolumen [l]	2		
Probennummer	017039297	017039298	017039299

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

**Permanentgase aus der Luftprobe**

Methan (CH <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kohlenmonoxid	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kohlendioxid	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	5,3	9,0	5,4
Stickstoff + Rest berechnet	AN	LG004	berechnet	0,1	Vol.-%	94,7	91,0	94,6
Wasserstoff	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung**

Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	-
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	0,13	-	-
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	-
m-/p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	-
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	-
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	-
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	0,056	-	-
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	-
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3		mg/m <sup>3</sup>	0,186	-	-

**LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung**

Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	0,32	-	-
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	< 0,20	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	< 0,20	-	-
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	< 0,20	-	-
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	-
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	-
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	-
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	-
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	-	-
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	< 0,20	-	-
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	< 0,20	-	-
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3		mg/m <sup>3</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	-	-

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>RKS 17</b>	<b>RKS 18</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>08.02.2017</b>	<b>09.02.2017</b>
<b>Anreicherungsvolumen [l]</b>		<b>2</b>
<b>Probennummer</b>	<b>017039300</b>	<b>017039301</b>

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

**Permanentgase aus der Luftprobe**

Methan (CH <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1
Kohlenmonoxid	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1
Kohlendioxid	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	0,1
Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	10,0	19,6
Stickstoff + Rest berechnet	AN	LG004	berechnet	0,1	Vol.-%	90,0	80,3
Wasserstoff	AN	LG004	DIN 51872-5/Hausmethode	0,1	Vol.-%	< 0,1	< 0,1

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung**

Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	0,11
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	0,76
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	0,21
m-/p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	0,18
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	0,083
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	0,16
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	0,44
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	0,11
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3		mg/m <sup>3</sup>	-	2,05

**LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung**

Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,20
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,20
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,20
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,20
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,050
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,050
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,050
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,050	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,050
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,20
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3	0,20	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,20
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3		mg/m <sup>3</sup>	-	(n. b.) <sup>1)</sup>

## 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

**Ing. Büro Dr. Tillmanns & Partner GmbH**  
**Kopernikusstr. 5**  
**50126 Bergheim**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01710333**  
**Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-003719-01**

**Auftragsbezeichnung: 9599 BV Neuplanung westlicher Abschnitt VZEK**  
**Anzahl Proben: 2**  
**Probenart: Boden**  
**Probenahmedatum: 14.02.2017**  
**Probeneingangsdatum: 03.03.2017**  
**Prüfzeitraum: 03.03.2017 - 10.03.2017**

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.

Dr. Marco Runk  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 405

Digital signiert, 10.03.2017  
Dr. Marco Runk  
Prüfleiter



Probenbezeichnung	DMP 1	DMP 2
Probenahmedatum/ -zeit	14.02.2017	14.02.2017
Probennummer	017039275	017039276

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

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	0,9	0,7
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0	0,0
Siebückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			ja	nein
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	174	277

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	93,5	85,0
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5	10
-----------------	----	-------	------------------	-----	----------	-------	----

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

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	9,1	40,8
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	1250	1060
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	1,4	4,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	59	24
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	1130	243
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	56	13
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,15	3,55
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2	1,3
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	826	91

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

Glühverlust	AN	LG004	DIN EN 15169	0,1	Ma.-% TS	2,1	4,5
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	0,7	1,5
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	AN	LG004	LAGA KW/04	0,02	Ma.-%	0,37	0,03
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	66	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	360	69

**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>
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Styrol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>DMP 1</b>	<b>DMP 2</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>14.02.2017</b>	<b>14.02.2017</b>
<b>Probennummer</b>	<b>017039275</b>	<b>017039276</b>

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

**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>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,22	0,14
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,14	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,84	1,06
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,84	0,74
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	8,20	6,95
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,76	1,45
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	12,5	7,81
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	8,13	4,75
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	4,87	2,48
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,79	2,24
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	4,43	2,92
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,50	0,95
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,88	1,67
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,80	1,13
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,54	0,28
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,58	1,12
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	54,0	35,7
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	53,8	35,6

**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>

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>DMP 1</b>	<b>DMP 2</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>14.02.2017</b>	<b>14.02.2017</b>
<b>Probennummer</b>	<b>017039275</b>	<b>017039276</b>

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

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

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			11,1	12,3
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	453	3430
Wasserlöslicher Anteil	AN	LG004	DIN EN 15216	0,05	Ma.-%	0,23	1,02
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	LG004	DIN EN 15216	50	mg/l	230	1000

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

Fluorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	0,2	mg/l	0,9	6,8
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	16	17
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	64	2,9
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	0,15
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4**

Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,015	0,005
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,002	0,034
Barium (Ba)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,037	0,010
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	0,006
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003	0,0004
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	0,036	0,050
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,010	0,059
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	< 0,01	0,10

**Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4**

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	LG004	DIN EN 1484	1	mg/l	3	6
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010	0,19

## Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: 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.

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 017039275

Probenbeschreibung DMP 1

### Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	174 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

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

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

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

\*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 017039276

Probenbeschreibung DMP 2

### Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	277 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

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

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

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

\*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter