

Hauptsitz Düsseldorf

Marbacher Str. 31 40597 Düsseldorf
Tel.: (0211) 979 46-3 Fax (0211) 979 46-46

Niederlassung Mülheim/Ruhr

Richard-Wagner-Str. 18 45478 Mülheim
Tel.: (0208) 47 53 43 Fax (0208) 4 44 45 46

info@beratende-geowissenschaftler.de
www.beratende-geowissenschaftler.de

Dipl.-Geol. R. Link BDG
Dipl.-Geol. H. v. Seggern VBI

Handelsregister Düsseldorf HRB 29879
Steuer-Nr.: 106 / 5702 / 3230

Maßnahme: **Detailuntersuchung
auf dem „Wachendorff-Gelände“
Kradepohlmühlenweg 1
in 51469 Bergisch Gladbach**
(18 Seiten, 7 Anlagen)

Auftraggeber: C.F. Wachendorff GmbH & Co. KG
Rheiner Straße 74
48477 Hörstel

Auftragnehmer: Beratende Geowissenschaftler
BG RheinRuhr GmbH
Marbacher Straße 31
40597 Düsseldorf

Projektnummer: 7448

Bearbeiter: Dipl.-Geol. R. Link BDG
Dipl.-Geogr. S. Rumey
Y. Janßen

Datum: 31.03.2008

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Geologie und Hydrogeologie	5
3	Untersuchungsprogramm	6
4	Hinweise zu den Beurteilungskriterien der Untersuchungsergebnisse	9
4.1	Beurteilungskriterien Grundwasser	9
4.2	Beurteilungskriterien Bodenluft	10
4.3	Beurteilungskriterien Boden	10
5	Analysenergebnisse	11
5.1	Analysenergebnisse Grundwasser	11
5.2	Analysenergebnisse Bodenluft	13
5.3	Analysenergebnisse Boden	14
6	Auswertung und Beurteilung der Untersuchungsergebnisse	15
6.1	Grundwasser	15
6.2	Bodenluft	16
6.3	Boden	17
7	Hinweise zum Gefährdungspotenzial und weiteren Vorgehen	17

Anlagenverzeichnis

- 1 Übersichtsplan
- 2 Lageplan – GW-Messstellen und GW-Gleichen (M 1:1.000)
- 3 Lageplan – Aufschlüsse Detailuntersuchung (M 1:500)
- 4 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
 - 4.1 Grundwassermessstellen inkl. Ausbauzeichnung
 - 4.2 Rammkernsondierungen
- 5 Protokolle der Grundwasser-Probenahme
- 6 Protokolle der Bodenluft-Probenahme
- 7 Prüfberichte der Eurofins Umwelt West GmbH (10 Seiten)

1 Aufgabenstellung

Das sogenannte „Wachendorff-Gelände“ in Bergisch Gladbach, Kradepohlmühlenweg 1, der C.F. Wachendorff GmbH & Co. KG wurde seit mehr als 260 Jahren zur Papier- und Pappenproduktion genutzt. Der Betrieb wurde Ende 2003 eingestellt. Seit dieser Zeit mieteten verschiedene Gewerbebetriebe und Kunststellers Teilflächen und -räume auf dem Gelände an.

Das Gutachterbüro BG RheinRuhr GmbH wurde 2007 mit der altlastenorientierten Standortuntersuchung des Geländes beauftragt (Bericht der BG RheinRuhr GmbH vom 22.05.2007, Projekt 7131: „Altlastenorientierte Untersuchung auf dem Wachendorff-Gelände in Bergisch Gladbach“).

Dokumentiert wurden hier Belastungen des Bodens und der Bodenluft, die größtenteils auf die langjährige industrielle Produktion von Papier- und Pappen zurückgeführt werden konnten. Durch die intensive Wassernutzung und Führung der Abwässer im „großen Kreislauf“ kam es zu Ablagerungen von chlorierten Schadstoffen und Schwermetallen in Teichen und Absetzbecken. Die Mobilität dieser Schadstoffe wurde als gering beurteilt. In Auffüllungen und Anschüttungen entlang der Strunde wurden Phenole, Schwermetalle ermittelt, die eine höhere Mobilität aufwiesen. In Anschüttungen und Teichverfüllungen fanden sich zusätzlich PAK und Schwermetalle in Rückständen der ehemaligen Energieerzeugung. Die Mobilität dieser Schadstoffe wurde ebenfalls als gering beurteilt.

Auf einer südwestlichen, hauptsächlich asphaltierten Fläche ergaben sich Kohlenwasserstoff-Belastungen (MKW, CKW), die in diesem Untersuchungsschritt nicht zugeordnet und quantifiziert werden konnten. Für diesen Bereich wurden entsprechende Detailuntersuchungen vorgeschlagen.

Aufgrund von Art und Umfang der festgestellten Belastungen schlug die beteiligte Fachbehörde, das Umweltamt des Rheinisch Bergischen Kreises, in Absprache mit dem Gutachterbüro BG RheinRuhr GmbH die Einrichtung von Grundwassermessstellen und die Durchführung von Grundwasseruntersuchungen und Detailuntersuchungen im Bereich der festgestellten Kohlenwasserstoff-Belastungen vor.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in dem hier vorliegenden Bericht dokumentiert und beurteilt.

2 Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet liegt im Westen des Bergischen Landes, nahe des Übergangs zur Kölner Scholle.

Der tiefere Untergrund (Grundgebirge) wird geprägt durch die Ablagerungen des Mitteldevons, die aus flachmarin beeinflussten Ton-, Schluff- und Sandsteinen bestehen, wobei lokal mächtige Massenkalken vorkommen. Die Erosionsfläche, als heutige Oberfläche des Grundgebirges, liegt etwa bei 61 mNN.

Auf der Erosionsfläche wurden tertiäre Sedimente abgelagert, bei denen es sich um Sand, Schluff und Ton sowie Torf und Braunkohle (lokal als „Trass“ bezeichnet) handelt.

Darüber folgen quartäre Lockersedimente, die postglazial durch die Strunde akkumuliert wurden. Der untere Bereich besteht überwiegend aus rolligen Sedimenten, während zum Jüngeren hin bindiges Material dominiert, die sogenannten Hochflutsedimente. Diese Zweiteilung zeigt sich auch in den Durchlässigkeitsbeiwerten (k_f) und somit den Ergiebigkeiten der Grundwasserleiter.

Bedingt durch die räumliche Nähe zur Strunde, steht der Grundwasserstand in direktem Zusammenhang mit dem Wasserstand des Vorfluters.

Der Flurabstand (Abstand Geländeoberkante – Grundwasseroberfläche) betrug während der Geländearbeiten zwischen minimal 0,71 und maximal 2,87 m. Die Geländeoberkante liegt zwischen ca. 68,33 und 69,43 mNN.

Der wassererfüllte Teich 1 im nördlichen Grundstücksbereich ist hydraulisch nicht direkt an das Grundwasser und den Vorfluter angebunden.

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Wasserschutzzone III b.

3 Untersuchungsprogramm

Das Untersuchungsprogramm wurde in enger Abstimmung mit der zuständigen Behörde – Rheinisch-Bergischer Kreis, Umweltamt – und dem Auftraggeber aufgestellt.

Grundwasser

Basierend auf den Ergebnissen der altlastenorientierten Untersuchung wurde die Einrichtung von 6 Grundwassermessstellen vorgesehen. Das Ziel war die Ermittlung des Gefährdungspotenzials Grundwasser durch An- / Abstrombetrachtung, Erfassung möglicher Belastungsfahnen und Prüfung der Schadstoffmobilität.

Bei der Positionierung waren folgende Aspekte ausschlaggebend:

- Strundenähe / Abstrombetrachtung
- Lage zu den Belastungsschwerpunkten
- Lage unterirdischer Bauwerke / Leitungen
- Erhalt der Messstellen bei möglich zukünftigen Baumaßnahmen

Als Anstrom-Messstelle war vorgesehen, die LGD 674201 / GM I (Rechtswert 2577706,67 - Hochwert 5650332,31) an der Ferdinandstraße zu nutzen. Diese Messstelle war trotz intensiver Suche nicht mehr aufzufinden. Zumindest zur Bestimmung der Grundwasserhöhe konnte der anstromig gelegene Betriebsbrunnen (Br. 1) genutzt werden.

An den von Behörde und Gutachterbüro festgelegten Stellen wurden zunächst sechs Grundwassermessstellen (5 Zoll) eingerichtet. Die Schneckenbohrungen (\varnothing 280 mm) wurden an den jeweiligen Ansatzpunkten bis in eine Teufe von 5,5 bis 7,5 m u GOK geführt und anschließend mittels HDPE-Voll- und Filterrohren (DN 140) ausgebaut. Der Ringraum wurde mit Filterkies aufgefüllt und nach oben hin durch eine Tonsperre abgedichtet. Eine verschließbare Peilrohrverschlusskappe sichert das Pegelrohr vor unbefugtem Zugriff.

Die Grundwassermessstellen (GWM 1 - 6) wurden mittels Unterwassermotorpumpe (Grundfos MP1), oder bei zu geringer Ergiebigkeit mittels SuperSub beprobt. Die Probenahme erfolgte am 14.02.2008.

Gleichzeitig wurde auch der mit Wasser gefüllte Teich 1 im nördlichen Grundstücksbereich beprobt. Nach Vorlauf und maximaler Absenkung wurde je GWM ein präparierter Flaschensatz und zwei Bördelrandampullen (Head Space-Gläser) mit dem geförderten Grundwasser befüllt.

Die Proben wurden für die Analytik abgedunkelt und gekühlt zum Labor der Eurofins Umwelt West GmbH transportiert. Folgende Parameter wurden für die laborchemischen Untersuchungen vorgesehen:

- **Sulfat**
- **DOC** (dissolved organic carbon; gelöster organischer Kohlenstoff): Summenparameter für die im Wasser gelösten organischen Kohlenstoffverbindungen.
- **CSB** (chemischer Sauerstoffbedarf): Summe aller oxidierbaren Stoffe im Wasser. Die Sauerstoffmenge in mg, die zur Oxidation aller oxidierbaren Stoffe pro Liter Wasser benötigt wird.
- **Phenolindex**: Summenparameter für leichtflüchtige Phenole und phenolartige Substanzen. Phenole werden aufgrund ihrer Toxizität in die Wassergefährungsklasse 2 eingestuft.
- **AOX** (adsorbierbare organische Halogenverbindungen / organisch gebundene Halogene): Summenparameter für die an Aktivkohle aus dem Wasser adsorbierbaren organischen Halogene.
- **Mineralölkohlenwasserstoffe**: Gruppenbezeichnung für verschiedene Raffinations- / Destillationsprodukte des Rohöls.
- Parameterpaket **Schwermetalle KVO + Arsen**: umfasst Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges., Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink.
- **BTEX / TMB**: Sammelbezeichnung für die leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol.

- **CKW inkl. VC** (chlorierte Kohlenwasserstoffe einschl. Vinylchlorid): Karzinogenität und Wassergefährdungspotenzial sind sehr unterschiedlich.
- **PAK (EPA)**: Stoffgruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe mit großer Anzahl von Einzelverbindungen. Gemäß der US-amerikanischen Bundesumweltbehörde (Environmental Protection Agency, EPA) werden standardmäßig 16 Einzelverbindungen stellvertretend für die gesamte Stoffgruppe analysiert. PAKs sind teilweise karzinogen und wassergefährdend.
- **PCB** (polychlorierte Biphenyle): hierzu gehören toxische und krebsauslösende Chlorverbindungen, die seit 2001 weltweit verboten sind.

Boden / Bodenluft

In einem weiteren Schritt wurden am 21. und 22.02.2008 im südlichen Bereich des Grundstücks sieben Rammkernsondierungen nach DIN 4021 (Ø 60 - 50 mm) bis 3 bzw. 5 m uGOK geführt. Je laufendem Meter und / oder bei Schichtwechsel wurden Bodenproben entnommen und in gasdichte Glasbehälter verbracht. Das gewonnene Material wurde vor Ort durch einen Diplom-Geowissenschaftler organoleptisch geprüft und angesprochen. Die Ergebnisse wurden in Schichtenverzeichnissen dokumentiert (Anlage 4).

Ausgewählte Proben wurden dem o.g. Labor übergeben und auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und die Probe 204/3 zudem auf PAK (EPA) und Schwermetalle KVO + As analysiert.

Die Sondierungen wurden zu HDPE-Messstellen (1 ½ Zoll) ausgebaut. Der Zutritt atmosphärischer Umgebungsluft wurde durch Tonsperren unterbunden.

Die Bodenluftprobenahme erfolgte an allen Messstellen mit dem Gerät GPMS 101 der Fa. M. Honold Umwelttechnik. Die Anforderungen an Bodenluftprobenahmegeräte gemäß DIN EN 45001 ff und VDI-Richtlinie Nr. 3865 Teil 2 werden von diesem Gerät erfüllt.

Zunächst wurde mindestens das 2,5-fache Totvolumen mittels einer Vorlaufpumpe

abgepumpt. Anschließend wurde bei einem Durchfluss von 1 l/min die Bodenluft mit einer sterilen Einwegspritze durch die Durchstichkappe am Gaseinlass der Pumpe entnommen und in mehrfach gespülte Bördelrandampullen (Head Space-Gläser) injiziert. Die Proben wurden gekühlt und abgedunkelt der Eurofins Umwelt West GmbH zur Analytik übergeben.

Die Bodenluftproben wurden auf BTEX / TMB und CKW untersucht.

An allen Messstellen (mit Ausnahme RK 202) wurde jeweils eine Grundwasserprobe mittels Edelstahl-Schöpfgerät gewonnen und in Bördelrand-Ampullen (Head Space-Gläser) gefüllt. Auch diese Proben wurden fachgerecht dem Labor der Eurofins Umwelt West GmbH zugeführt und auf BTEX / TMB und CKW inkl. VC analysiert.

4 Hinweise zu den Beurteilungskriterien der Untersuchungsergebnisse

4.1 Beurteilungskriterien Grundwasser

Für das Schutzgut Grundwasser wurde durch die LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) im Dezember 2004 die Veröffentlichung „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser“ herausgegeben. Mit Hilfe dieser Werte werden bundeseinheitliche Bewertungskriterien zur Beurteilung von bereits eingetretenen oder potenziellen Grundwasserverunreinigungen durch lokal begrenzte Schadstoffeinträge vorgegeben. Dabei wird darauf hingewiesen, dass die Geringfügigkeitsschwellenwerte mit den entsprechenden Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser der Bundes-Bodenschutz-Verordnung (BodSchV) harmonisiert wurden.

Eine Sonderregelung wurde für erhöhte geogene Hintergrundwerte getroffen: „Überschreiten die regionalen geogenen Hintergrundwerte im Grundwasser die Geringfügigkeitsschwellenwerte, können von den zuständigen Behörden unter Berücksichtigung der hier aufgestellten Ableitungskriterien (vgl. Anhang 1 der Veröffentlichung) für den Einzelfall Werte festgelegt werden.“

4.2 Beurteilungskriterien Bodenluft

Eine häufig angewandte und wichtige Erkundungsmethode für die Untersuchung von leichtflüchtigen organischen Verbindungen (hier CKW, BTEX) sind Bodenluftuntersuchungen. Da die Ergebnisse jedoch nur bei identischen Probenahmebedingungen untereinander vergleichbar sind und keine Aussage über absolute Schadstoffkonzentrationen getroffen werden können, sind in der BBSchV keine Prüfwerte angegeben.

Unter den gegebenen Gelände Voraussetzungen kann man von den genannten Konzentrationsbereichen ausgehen (Tabelle 1).

Unterhalb der Kategorie II-Werte ist nach Literaturangaben und Erfahrungswerten nicht von einer Gefährdung der Schutzgüter auszugehen.

Tabelle 1: **Bodenluftuntersuchungen** – Belastungskategorien (in mg/m³)

Parameter	Kategorie 0 unbelastet	Kategorie I gering belastet	Kategorie II relevant belastet
BTEX	0 - 10 mg/m ³	> 10 mg/m ³	> 50 mg/m ³
CKW	0 - 5 mg/m ³	> 5 mg/m ³	> 10 mg/m ³

4.3 Beurteilungskriterien Boden

Die aktuellen Bodenuntersuchungen dienen hauptsächlich der Eingrenzung bereits festgestellter Belastungen. Die Beurteilungskriterien werden deshalb hier nur gekürzt aufgeführt. Für eine Gesamtbetrachtung wird auf den Bericht: „Altlastenorientierte Untersuchung ...“ der BG RheinRuhr GmbH verwiesen.

Aufgrund der Fragestellung und der besonderen Standortbedingungen ist in Hinblick auf Bodenbelastungen eine Einzelfallbetrachtung unter besonderer Berücksichtigung der historischen und aktuellen Nutzung des Geländes sinnvoll. Dort, wo keine entsprechenden Bodenwerte herangezogen werden konnten, dient als Maßstab ein „allgemein anerkanntes Konzentrationsniveau“, unterhalb dessen die Gefahr von schädlichen Bodenveränderungen und die Gefährdung anderer Schutzgüter unwahrscheinlich ist.

Auf Basis von Erfahrungswerten und unter Berücksichtigung der jahrhundertelangen indus-

triellen Nutzung und der Hintergrundbelastungen wurden Belastungskategorien definiert, die eine erste Beurteilung der Untersuchungs- und Analyseergebnisse erlauben (Tabelle 2, Auszug).

Tabelle 2: **Feststoffuntersuchungen** – Belastungskategorien (in mg/kg)

Parameter	Kategorie 0 unbelastet	Kategorie I gering belastet	Kategorie II relevant belastet	Erläuterung
Kohlenwasserstoffe	300	1000	5000	LAWA
PAK (EPA)	2	10	100	LAWA
Arsen	20	50	200	Eikmann-Kloke, LAWA
Blei	100	1000	2000	Eikmann-Kloke, LAWA
Cadmium	1	10	20	Eikmann-Kloke, LAWA
Chrom	50	200	800	Eikmann-Kloke, LAWA
Kupfer	50	500	2000	Eikmann-Kloke, LAWA
Nickel	40	200	500	Eikmann-Kloke, LAWA
Quecksilber	0,5	10	50	Eikmann-Kloke, LAWA
Zink	150	1000	3000	Eikmann-Kloke, LAWA

Eikmann-Kloke: Werte in Anlehnung an Eikmann-Kloke 1997

LAWA: Werte in Anlehnung an LAWA-Empfehlungen 1994

5 Analysenergebnisse

5.1 Analysenergebnisse Grundwasser

In den folgenden beiden Tabellen sind die Analysenergebnisse Grundwasser zusammengefasst. Einzelheiten sind den Prüfberichten (Anlage 7) zu entnehmen.

In Tabelle 3 werden die Analysenergebnisse der Pumpproben aus den neu errichteten Grundwassermessstellen und dem Teich aufgeführt und den entsprechenden Geringfügigkeitschwellenwerten (falls vorhanden) gegenübergestellt. In Tabelle 4 werden die Analysenergebnisse der Schöpfproben aus dem Brunnen 1 und den Grundwasserpegeln aufgeführt.

5.2 Analyseergebnisse Bodenluft

In Tabelle 5 werden die Analyseergebnisse der Bodenluftuntersuchungen zusammengefasst und den Belastungskategorien gegenübergestellt. Einzelheiten sind den Prüfberichten (Anlage 7) zu entnehmen.

Tab. 5: Analytik – Bodenluft

Parameter	Einheit	Probenbezeichnung							Kategorie		
		201/1	202/1	203/1	204/1	205/1	206/1	207/1	0	I	II
Σ BTEX/TMB	mg/m ³	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0 - 10	> 10	> 50
Σ CKW	mg/m ³	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	8	n.b.	0 - 5	> 5	> 10

fett = Kategorie I

n.b. Einzelparameter unterhalb Bestimmungsgrenze

5.3 Analyseergebnisse Boden

In Tabelle 6 werden die Analyseergebnisse der Bodenuntersuchungen zusammengefasst und den Belastungskategorien gegenübergestellt. Einzelheiten sind den Prüfberichten (Anlage 7) zu entnehmen.

Tab. 6: Analytik – Boden

Parameter	Einheit	Probenbezeichnung						Kategorie		
		204/3	205/3	206/3	206/4	207/2	207/3	0	I	II
Trockenmasse	%	47,7	71,8	87,1	65,2	46,7	64,7	-	-	-
Cyanide, ges.	mg/kg	18,9	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	-	-	-
KW	mg/kg	5100	880	440	2700	1100	1100	300	1000	5000
Σ PAK EPA	mg/kg	34,7	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	2	10	100
Arsen	mg/kg	13,1	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	20	50	200
Blei	mg/kg	1520	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	100	1000	2000
Cadmium	mg/kg	5	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	1	10	20
Chrom	mg/kg	59	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	50	200	800
Kupfer	mg/kg	481	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	50	500	2000
Nickel	mg/kg	36	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	40	200	500
Quecksilber	mg/kg	1,23	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	0,5	10	50
Zink	mg/kg	807	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	150	1000	3000

Fett = Kategorie I

fett und rot = Kategorie II

n.u. = Parameter nicht untersucht

6 Auswertung und Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

Zu einer rein Schutzgut-bezogenen Betrachtung kommt bei dem Projekt „Wachendorff-Gelände“ der Aspekt möglicher Nutzungsänderungen hinzu. Weitergehende Informationen zur zukünftigen Gestaltung des Industriegeländes liegen BG RheinRuhr GmbH zur Zeit nicht vor.

6.1 Grundwasser

Die in Anlage 2 dargestellten Grundwassergleichen (Linien gleicher Grundwasserhöhe) basieren auf den am 14.02.2008 gemessenen Grundwasserständen, die in ein dreidimensionales Koordinatensystem eingehängt wurden. X- und Y-Wert geben die laterale Position, der Z-Wert die Grundwasseroberfläche in mNN an. Aus diesen punkthaften Datensätzen wurde durch Interpolation (Kriging) die Grundwasseroberfläche des untersuchten Grundstücks berechnet.

Die Grundwassermessstellen wurden neu errichtet und wurden folglich erst einmal ausgewertet. Als Anstrommessstelle wurde der alte Betriebsbrunnen (Br. 1) genutzt. Obwohl es sich also nur um eine Momentaufnahme handelt, zeigt sich bei der Berechnung der Grundwasseroberfläche offensichtlich der Einfluss des Fließgewässers Strunde und des alten Strundebetts entlang des teilweise noch vorhandenen Mühlengrabens durch den zentralen und ältesten Teil des Industriegeländes. Es wird angenommen, dass die Messstelle GWM 6 aufgrund der deutlich höheren Ergiebigkeit und Bodenansprache im Bereich dieses alten Bachbetts liegt. Die Ergiebigkeit in den anderen neu errichteten Messstellen war deutlich geringer – am geringsten in der GWM 1 am Rand von Absetzteich 1.

Die eingerichtete Brunnengalerie deckt die wesentlichen umweltrelevanten Bereiche des Geländes ab und erlaubt auf Grundlage der Beprobungen und chemischen Untersuchungen eine erste Gefahreinschätzung.

Die in der vorangegangenen „Altlastenorientierten Untersuchung“ als auffällig erkannten Parameter CKW, KW, PAK, EOX, BTEX und Phenole sind in der nun erfolgten Erstbeprobung der Grundwassermessstellen unauffällig. Es ist anzunehmen, dass die Untergrundverhältnisse (bindiges Material, Torf, Braunkohle) hier einen positiven Effekt

haben und die Mobilität der Schadstoffe einschränken. Nur die Analysenwerte für Schwermetalle (hauptsächlich Zink, Blei, Cadmium) und Arsen überschreiten die Geringfügigkeitsschwellenwerte deutlich. Das Schadstoffspektrum entspricht demjenigen in den Auffüllungen und Ablagerungen.

In den Schöpfproben aus den neu eingerichteten Pegeln zur Untersuchung der CKW-Belastung (RK 157) wurden relevante CKW-Gehalte im unmittelbaren Umfeld ermittelt (Pegel 206, 205, 204, 201; Anlage 3 Lageplan). Über diesen eng einzugrenzenden Bereich geht die Belastung nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen nicht hinaus. Die umliegenden Messstellen und Pegel (GWM 3, GWM 4, Pegel 203, 207) waren in Hinblick auf CKW unauffällig. Die Werte für die zusätzlich untersuchten Parameter BTEX/TMB liegen im Bereich der Hintergrundbelastung und ergeben kein erkennbares Muster.

6.2 Bodenluft

Die Sondierungen zur Eingrenzung der CKW- und KW-Belastungen (RK 201 – 207) wurden zu Bodenluftpegeln ausgebaut, beprobt und auf CKW und BTEX/TMB untersucht. Nur im Pegel 206 wurden mit 8 mg/m^3 relevante CKW-Gehalte festgestellt. Es handelte sich wie bei den vorhergehenden Untersuchungen um Tetrachlorethen als Hauptkomponente. BTEX/TMB waren unauffällig.

Auch die Untersuchungen des Umweltmediums Bodenluft zeigen somit eine CKW-Belastung in einem räumlich eng begrenzten Bereich mit Schwerpunkt bei RK 157. Ehemalige Schlosserei und nördlich angrenzende Halle sind als Eintragstelle unwahrscheinlich. Diese wird vielmehr auf der teilweise asphaltierten Freifläche unmittelbar vor der ehemaligen Schlosserei liegen.

Nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen kommt als Ursache für den Schadstoffeintrag ein singuläres Ereignis (verschütten, vergraben) in Frage.

6.3 Boden

Die Bodenuntersuchungen RK 201 – 207 dienten der Eingrenzung der in der Voruntersuchung ermittelten KW-Belastung in RK 159 und RK 156. Die nach Bodenansprache und organoleptischen Auffälligkeiten für die Analytik ausgewählten Bodenproben zeigen einen Belastungsschwerpunkt bei RK 204 (KW 5100 mg/kg; 0,5 – 1,0 m Tiefe) und RK 206 (KW 2700 mg/kg; 0,6 – 1,0 m Tiefe). Zusätzlich ergaben sich auch bei den aktuellen Untersuchungen Hinweise auf PAK- und Schwermetallbelastungen der Auffüllungen (RK 204).

Die Bodenbelastungen sind in diesem Bereich an die inhomogenen Auffüllungen gebunden, die bis in unterschiedliche Tiefe reichen. Es ergibt sich kein deutliches Verteilungsmuster, wobei sich die KW-Belastung im Bereich der Freifläche vor der ehemaligen Schlosserei und des südlich anschließenden Hallenkomplexes konzentrieren.

7 Hinweise zum Gefährdungspotenzial und weiteren Vorgehen

Die Untersuchungsergebnisse bestätigen die geringe Mobilität wichtiger Schadstoffgruppen. So sind die CKW im Grundwasser in relevanter Größenordnung nachweisbar (Beobachtungspegel auf der südlichen Freifläche), führen aber zu keiner nachweisbaren Belastung in den nahe gelegenen 5 Zoll-Grundwassermessstellen. Dies gilt auch für die KW-Belastungen der südlichen Freifläche.

Auch die BTEX-Belastungen in verschiedenen Bereichen des Industriegeländes sind im Grundwasser nicht feststellbar. Dies gilt zusätzlich für PAK, Phenole und chlorierte Schadstoffverbindungen, die nachweislich Belastungen auf dem Gelände darstellen. Lediglich erhöhte Schwermetall- und Arsenkonzentrationen sind auch bei den Grundwasseruntersuchungen der neu eingerichteten Messstellen festgestellt worden.

Mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit spielen Braunkohle, Torf und bindige Sedimente mit nachweisbaren günstigen sorptiven Eigenschaften eine wesentliche Rolle bei der bisher festgestellten geringen Mobilität und Ausbreitung der organischen Schadstoffe. Schwermetall- und Arsenkonzentrationen sind hiervon nicht positiv beeinflusst.

Es bleibt zusätzlich zu prüfen, inwiefern diese Schadstoffe auf die frühere industrielle Papier- und Pappenproduktion zurückzuführen sind. Hier sollte mit Blick auf geogene Hintergrundwerte ein Vergleich mit geeigneten anstromigen Messstellen erfolgen.

Der Wasserstand der Strunde und wechselnde Grundwasserstand hat Einfluss auf Schadstofftransport und -Mobilisierung. Weitere Erkenntnisse sind erst mit Durchführung einer Beobachtungsreihe (Monitoring) zu erwarten.

Mögliche Eingriffe in den Untergrund auf dem Gelände können zu einer Mobilisierung von Schadstoffen führen. Auch in Hinblick auf Wasserhaltungen sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Dieser Bericht zur Detailuntersuchung wurde durch die BG RheinRuhr GmbH nach bestem Wissen und Gewissen unter Berücksichtigung aller zur Zeit verfügbaren Informationen erstellt. Weitere relevante Belastungen können nach Art und Umfang der Untersuchungen nicht ausgeschlossen werden.

Bei den weiteren Planungen sollte der Erhalt der Grundwassermessstellen berücksichtigt werden.

Düsseldorf, 31.03.2008

**Beratende
Geowissenschaftler
BG RheinRuhr GmbH**

Dipl.-Geol. R. Link BDG
Geschäftsführer