



Auftraggeber:

Grundstücksgesellschaft Rödersheim-Gronau
Wohnpark am Stechgraben GbR
Ritterstr. 9
76137 Karlsruhe

Projekt:

Detailuntersuchung
Ehemalige Wäscherei Hörner
Hauptstraße 117
67127 Rödersheim-Gronau

Datum: 16.05.2018

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

Präambel

Die Zangl & Dzengel Partner Consult bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

Die Zangl & Dzengel Partner Consult geht davon aus, dass

- seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden,
- von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird, und
- die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt die Zangl & Dzengel Partner Consult gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab. Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch die Zangl & Dzengel Partner Consult jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse gegebenenfalls entstehen.

I. Inhaltsverzeichnis

I.	INHALTSVERZEICHNIS	3
II.	ANLAGENVERZEICHNIS	4
III.	TABELLENVERZEICHNIS	4
0	ZUSAMMENFASSUNG	5
1	AUFGABENSTELLUNG	7
2	VERWENDETE UNTERLAGEN	8
3	STANDORTBESCHREIBUNG	9
3.1	Allgemein.....	9
3.2	Geologie und Hydrogeologie	10
4	ERGEBNISSE FRÜHERER UNTERSUCHUNGEN	11
5	UNTERSUCHUNGSPROGRAMM	12
6	FELDarBEITEN (TÄTIGKEITSBERICHT)	15
6.1	Erkundung Auffüllungen und Boden	15
6.2	Erkundung Grundwasser	17
7	UNTERSUCHUNGSMETHODEN (BEWERTUNGSGRUNDLAGEN).....	18
8	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	19
8.1	Darstellung der umweltanalytischen Ergebnisse im Boden und in der Bodenluft ..	19
8.1.1	Verdachtsbereich 1 Waschstraße, Waschmaschinen, Waschmitteldosieranlage ..	19
8.1.2	Verdachtsbereich 2 PER-Anlage	20
8.1.3	Verdachtsbereich 3 Lagerbereiche für Waschmittel, Additive, Lösemittel, Leergut mit Produktresten.....	21
8.1.4	Verdachtsbereich 4 Heizöltank, Ölheizung und Dampfkesselanlage	22
8.1.5	Verdachtsbereich 5 Kompressorraum und Versickerungsbereich für ölhaltiges Kondensat	23
8.1.6	Verdachtsbereich 6 Lagerbereich von Abfällen und Produktresten am Böschungskopf zum Stechgraben	24
8.1.7	Verdachtsbereich 7 Vermuteter Eintragsbereich (Garten).....	24
8.1.8	Verdachtsbereich 8 Abwasserkanal	26
8.1.9	Verdachtsbereich 9 Unbefestigter PKW-Parkplatz und LKW-Zufahrt	26
8.2	Darstellung der umweltanalytischen Ergebnisse im Grundwasser	27
8.3	Bewertung der umweltanalytischen Ergebnisse im Boden	28
8.4	Bewertung der umweltanalytischen Ergebnisse im Grundwasser	31
9	FAZIT UND EMPFEHLUNG	33

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

II. Anlagenverzeichnis

<i>Anlage 1</i>	<i>Lagepläne</i>
<i>Anlage 1.1</i>	<i>Übersichtslageplan</i>
<i>Anlage 1.2</i>	<i>Lageplan mit Flurstücksnummern</i>
<i>Anlage 1.3</i>	<i>Lageplan mit Verdachtsbereichen, Erkundungspunkten und Grundwassermessstellen</i>
<i>Anlage 1.4</i>	<i>Grundwassergleichenplan</i>
<i>Anlage 1.5</i>	<i>Lageplan mit LHKW-Schadbereich</i>
<i>Anlage 2</i>	<i>Schichtenaufnahme der Erkundungspunkte</i>
<i>Anlage 2.1</i>	<i>Bohrprofile der Rammkernbohrungen</i>
<i>Anlage 2.2</i>	<i>Bohrprofile und Pegelausbau der neu errichteten Grundwassermessstellen</i>
<i>Anlage 3</i>	<i>Erkundungskonzept für die Detailuntersuchung</i>
<i>Anlage 4</i>	<i>Tabellarische Zusammenstellung der umweltanalytischen Befunde</i>
<i>Anlage 4.1</i>	<i>Zusammenstellung der laboranalytischen Ergebnisse im Feststoff, getrennt nach Verdachtsbereichen.</i>
<i>Anlage 4.2</i>	<i>Zusammenstellung der laboranalytischen Ergebnisse in der Bodenluft.</i>
<i>Anlage 4.3</i>	<i>Zusammenstellung der laboranalytischen Ergebnisse im Grundwasser.</i>
<i>Anlage 5</i>	<i>Probenahmeprotokolle</i>
<i>Anlage 5.1</i>	<i>Probenahmeprotokolle Bodenluft</i>
<i>Anlage 5.2</i>	<i>Probenahmeprotokolle Grundwasser</i>
<i>Anlage 6</i>	<i>Prüfberichte der Eurofins Umwelt Ost GmbH</i>
<i>Anlage 6-1</i>	<i>Prüfberichte Boden</i>
<i>Anlage 6.2</i>	<i>Prüfberichte Bodenluft</i>
<i>Anlage 6.3</i>	<i>Prüfberichte Grundwasser</i>
<i>Anlage 7</i>	<i>Fotodokumentation</i>

III. Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Lage der neuen Grundwassermessstellen mit Messstellendurchmesser</i>	<i>15</i>
--	-----------

0 Zusammenfassung

Auf dem Standort der ehemaligen Wäscherei Hörner in Rödersheim-Gronau und auf einigen der angrenzenden Flurstücken (ehemalige Gärten und Streuobstwiesen) plant die Grundstücksgesellschaft Rödersheim-Gronau die Entwicklung eines Neubaugebiets. Auf dem seit Mitte der 1930iger-Jahre bis 2013 als Wäscherei genutzten Standort wurden in den Jahren 2002 [U7] und 2003 [U8] LHKW-Belastungen in den Medien Boden, Bodenluft und Grundwasser nachgewiesen. Im Jahr 2015 legte die Peschla+Rochmes GmbH zusammen mit einer Historische Erkundung über den Standort auch ein Untersuchungskonzept für weitere Erkundungen vor.

Mit Übergang der Liegenschaft der ehemaligen Wäscherei Hörner an die Grundstücksgesellschaft Rödersheim-Gronau im Herbst 2017 beauftragte der neue Eigentümer die Zangl Dzengel Partner Consult mit weiteren technischen Erkundungen auf Grundlage der vorliegenden Historischen Erkundung und bisheriger vorliegenden Ergebnissen technischer Erkundungen.

Im Zuge der geplanten Detailuntersuchung sollten die Medien Boden, Bodenluft und Grundwasser am Standort untersucht werden, um ein genaueres Bild der Schadstoffverteilung zu erhalten und daraus resultierende weitere Maßnahmen zu planen. Das Konzept zur technischen Erkundung der Peschla+Rochmes GmbH wurde von der Zangl Dzengel Partner Consult leicht modifiziert und nach Abstimmung mit dem Landratsamt Rhein-Pfalz-Kreis und der SGD Süd ab Ende November 2018 bis in den Februar 2018 abgearbeitet.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen im südwestlichen Teil der ehemaligen Betriebs Halle und dem südlich angrenzenden Garten Verunreinigungen an LHKW. In diesem räumlich begrenzten „Schadbereich“ treten in den Medien Boden (bis max. 9,87 mg/kg), Bodenluft (bis max. 425 mg/m³) und Grundwasser (bis max. 614 µg/l) stellenweise bodenschutzrechtlich sanierungswürdige Konzentrationen an LHKW auf.

Im abstromigen Grundwasser östlich und südöstlich des potentiellen Schadbereiches sind ebenfalls noch LHKW-Konzentrationen zu detektieren, allerdings in deutlich geringerem Umfang (<30 µg/l) als im Schadenszentrum. Es ist davon auszugehen, dass die LHKW-Verunreinigungen auf Handhabungsverluste und ggf. unsachgemäße Entsorgung während der begrenzten Nutzungszeit einer PER-Trockenreinigungsanlage am Standort (ca. 1970-1999) zurückgehen.

Der Standort ist nahezu vollständig mit anthropogenen Auffüllungen bedeckt, welche zumeist ca. 50 bis 80 cm unter die heutige Oberfläche hinabreichen. Die Auffüllungen sind stellenweise durch die Schadstoffgruppe der PAK verunreinigt. Die Belastungen gehen auf Fremd- und Störstoffe innerhalb der Auffüllungen (hpts. Schlacken, Schwarzdeckenbruchstücke) zurück.

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

Weitere potentiell am Standort zu erwartende Schadstoffe und Schadstoffgruppen wie MKW, AKW sowie Bor, Phosphate (Waschmittelzusätze) und Tenside waren nicht oder nicht in bodenschutzrechtlich relevanten Konzentrationen nachzuweisen.

Für eine zukünftige wohnbauliche Nutzung sind die Verunreinigungen im südwestlichen LHKW-Schadbereich und die Schadstoffbelastungen an PAK in den anthropogenen Auffüllungen von Relevanz. Die detektierten Schadstoffbelastungen sind im Zuge einer Sanierung bzw. einer Baufeldaufbereitung zu separieren und vom Standort zu entfernen, um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu schaffen. Darüber hinaus ist im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser auch durch planerische Vorgaben (Nachnutzung des LHKW-Schadbereiches) ein Zustand zu schaffen, der eine weitere Gefährdung des Grundwassers am Standort ausschließt.

Nach einer an die Verhältnisse angepassten Aushubsanierung des LHKW-Schadbereiches ist eine wohnbauliche Folgenutzung aufgrund der räumlichen Begrenzung des Quellterms und deren überschaubare Stärke möglich.

1 Aufgabenstellung

Der Standort der ehemaligen Wäscherei Hörner wurde im September 2017 von der Grundstücksgesellschaft Rödersheim-Gronau übernommen (siehe Lagepläne in Anlage 1.1 und 1.2). Es ist seitens des Grundstückseigentümers geplant das Areal zu entwickeln und zu einer Wohnbebauung mit Mehr- und Einfamilienhäusern umzunutzen. Neben den Betriebs-hallen der ehemaligen Wäscherei sind auf dem Standort ein Wohnhaus im Südwesten und eine große Freifläche im Osten des Areals vorhanden.

Auf dem Projektstandort führte die Peschla+Rochmes GmbH aus Kaiserslautern zwischen 2002 und 2015 verschiedene Erkundungskampagnen [U7-U9] durch, welche Schadstoffbelastungen an LHKW in der Bodenluft und im Grundwasser nachwiesen. Die bisherigen Erkundungen durch die Peschla+Rochmes GmbH mündeten abschließend in ein Untersuchungskonzept [U10] vom 21.03.2016 für eine Detailuntersuchung. Dieses berücksichtigt auch die Erkenntnisse der ebenfalls ausgeführten Historischen Erkundung des Standortes.

Das vom Büro Peschla+Rochmes aufgestellte Untersuchungskonzept wurde durch die Zangl Dzengel Partner Consult geringfügig modifiziert [U11], bildet grundsätzlich aber fachtechnisch alle im Bericht vom 21.02.2016 [U10] gemachten Vorschläge ab. Mit Schreiben vom 06.11.2017 [U12] genehmigte die Kreisverwaltung Rhein-Pfalz-Kreis (Untere Bodenschutz- und Wasserbehörde) das mit Schreiben vom 06.10.2017 durch die Zangl Dzengel Partner Consult eingereichte Untersuchungskonzept [U11] zur Detailuntersuchung. Stellenweise wurde im Zuge der Detailuntersuchung auch ein höherer Analytikumfang ausgeführt als ursprünglich vorgesehen.

Vorliegender Bericht der Zangl Dzengel Partner Consult stellt die Ergebnisse der ausgeführten Detailuntersuchung vor, deren Zielsetzung eine Gefährdungsabschätzung der Schadstoffsituation am Standort war. Auf Grundlage der ermittelten Analytik-Befunde wird abschließend ein fachgutachterlicher Vorschlag für das weitere Vorgehen am Standort unterbreitet.

Für die geplante wohnbauliche Entwicklung des Areals ist vorgängig durch planerische und sanierungstechnische Maßnahmen ein Zustand herzustellen, von dem bodenschutzrechtlich für die relevanten Schutzgüter keine Gefahr mehr ausgeht und dem bodenschutzrechtlichen Vorsorgegedanken ausreichend Rechnung getragen wird.

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

2 Verwendete Unterlagen

- [U1] Gesetz zum Schutz des Bodens BBodSchG, vom 17.03.1998, BGBl 1998, Teil I Nr. 16 S. 502 ff, zuletzt geändert 09.12.2004, BGBl. I S. 3214.
- [U2] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 12.07.1999, BGBl 1999 Teil I S. 1554 ff, zuletzt geändert 23.12.2004, BGBl. I S 3758.
- [U3] LAGA-Merkblatt: Technische Regeln – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen vom 06.11.1997.
- [U4] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Technische Regeln – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) vom 05.11.2004.
- [U5] Umweltministerium Baden-Württemberg; Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Hessisches für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (1999): Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar Raum, 2. Bericht Fortschreibung 1983-1998.
- [U6] ALEX Merk und Informationsblätter, Stand April 2018
- [U7] Peschla+Rochmes GmbH: Erkundung Hörner, Rödersheim-Gronau, Boden- und Bodenluft-untersuchungen, Erläuterungsbericht vom 14. Oktober 2002.
- [U8] Peschla+Rochmes GmbH: Erkundung Hörner, Rödersheim-Gronau, Boden- und Bodenluft-untersuchungen, Erläuterungsbericht vom 6. Februar 2003.
- [U9] Peschla+Rochmes GmbH: Betriebsgelände Wäscherei Hörner. Weitere Erkundung des Betriebsgeländes auf nutzungsbedingte Untergrundkontaminationen, Untersuchungsbericht vom 8. Januar 2015.
- [U10] Peschla+Rochmes GmbH: Betriebsgelände Wäscherei Hörner. Historische Erkundung und Untersuchungskonzept vom 21. März 2016.
- [U11] Schreiben [Email] der Zangl Dzengel Partner Consult an die Kreisverwaltung Rhein-Pfalz-Kreis (Untere Bodenschutz- und Wasserbehörde) bezüglich Spezifizierungen des Untersuchungskonzeptes der geplanten Detailuntersuchung vom 06.10.2017.
- [U12] Schreiben [Email] der Kreisverwaltung Rhein-Pfalz-Kreis (Untere Bodenschutz- und Wasserbehörde) an die Zangl Dzengel Partner Consult mit Genehmigung der geplanten Vorgehensweise [siehe U11] bei der Detailuntersuchung vom 06.11.2017.
- [U13] Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH: Luftbildauswertung Rödersheim-Gronau vom 21.12.2017.
- [U14] Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (2004): Natürliche Schadstoffminderung bei Grundwasserverunreinigungen durch Altlasten und schädliche Bodenveränderungen -Natural Attenuation-. Beurteilungshilfen und Abschätzungsmöglichkeiten (Anhang 2).
- [U15] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (Mainz): ALEX-Merkblatt 02, Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung vom Oktober 2011.
- [U16] RuVA-StB 01: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Fassung 2005.
- [U17] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (Mainz): ALEX-Informationsblatt 08, Einsatz und Bewertung von Mischproben bei Böden vom Mai 2011.

3 Standortbeschreibung

3.1 Allgemein

Ort	67127 Rödersheim-Gronau
Straße	Hauptstr. 117
Flurstück	Ehemaliger Wäschereistandort: 335/5, 335/6, 107/3, 107/5, 108/2, 107/2, 107/4, 107/6, 107/7, 108, 334.
Koordinaten	Re ³⁴ 46228 Ho ⁵⁴ 77300 (Gauß-Krüger) Geländehöhe ca. 103,90 bis 104,50 m+NN
Nutzung	Wäscherei seit 1930iger Jahre bis 2013. Zum Projektstandort gehören auch Teilbereiche der Flurstücke Nr.341/4, 337/4, 333 und 103 welche zusätzlich zum eigentlichen Standort der Wäscherei erworben wurden und an diesen angrenzen. Alle vier genannten Flurstücke wurden bislang als Garten genutzt. Hier bestand daher kein Altlastenverdacht.
Nutzungen in der Umgebung	Wohnen

Im Norden grenzt der Standort an den Stechgraben, der in Richtung Osten am Areal vorbeifließt (siehe Lagepläne in den Anlagen 1.1 und 1.2).

Im Osten und Westen ist der Projektstandort von Wohnbebauung umgeben. Im Süden grenzt im westlichen Teil die Hauptstraße und östlich davon die Straße Im Leiermann den Standort ab. Über eine Zufahrt im Südosten des Standortes in der Straße im Leiermann ist das ehemalige Wäscherei-Areal erschlossen.

Die Flurstücke 109/1, 109/2, 110/3, 337/3 und teilweise 337/4 gehören nicht zum Projektareal. Die genannten Flurstücke (Wohnbebauung auf Grundstück Im Leiermann 23) werden bis auf den an die Straße angrenzenden südlichen Abschnitt vom Projektareal umschlossen (siehe Lageplan in Anlage 1.2).

Die ehemaligen Betriebshallen der Wäscherei Hörner sind noch vorhanden. Im nordöstlichen Teil des Areals waren zeitweise Fertigzeltkonstruktionen platziert, welche die überdachte Betriebsfläche der Wäscherei vergrößerten. Diese zur Erweiterung der überdachten Arbeitsfläche (Trocknen, Bügeln, Legen, Sortieren, Lagern) aufgeschlagenen Konstruktionen sind mit Verlassen des Standortes abgebaut und entfernt worden. Dieser Bereich ist heute mit einem Pflasterbelag versehen.

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

Der Wäscherei-Standort umfasst insgesamt eine Fläche von rund 4.151m². Ein Lageplan mit den Begrenzungen und mit den derzeit gültigen Flurstücksnummern auf dem Projektstandort ist als Anlage 1.2 beigelegt.

Der Standort ist derzeit zu über 80 % versiegelt. Der Rückbau des Gebäudebestandes, ist noch nicht erfolgt. Derzeit sind die ehemaligen Betriebshallen zu Lagerzwecken vermietet.

3.2 Geologie und Hydrogeologie

Lage	Westliche Grabenscholle des nördlichen Oberrheingrabens.
Bodenaufbau	Stellenweise Auffüllungen, jungquartäre rollige Ablagerungen des Rheins und seiner Zuflüsse über Oberem Zwischenhorizont (OZH), der am Standort in tonig/schluffiger, bereichsweise auch feinsandiger Fazies auftritt (hydraulischer Trennhorizont). Darunter Mittleres Kieslager (MKL).
Hydrogeologie	Grundwasser-Flurabstand gemäß [U5] <1,0 m u. GOK. Die Feldarbeiten vor Ort ergaben Grundwasser-Flurabstände von rund 2,0 m u. GOK. Die Grundwasserfließrichtung ist gemäß [U5] nach Ost-Nord-Ost zum Rhein hin gerichtet. Nach unseren Untersuchungen ist am Standort eine südöstliche Fließrichtung dominierend, welche den Übergang zwischen dem Mittelgebirgszug am Ostrand des Pfälzerwaldes, der Haardt und der Talniederung des Oberrheingrabens markiert.
Hydrologie	Nächste Vorflut ist der Oberrhein ca. 13 km östlich des Projektstandortes [U5].

Infolge des Nachweises von LHKW im Grundwasser forderte die Kreisverwaltung des Rhein-Pfalz-Kreises 2014 weitere Untersuchungen im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser. Im November 2014 wurden unter Federführung der Peschla+Rochmes GmbH daraufhin fünf Grundwassermessstellen (Ausbaudurchmesser 2 Zoll) am Standort platziert. Aus allen Messstellen wurden Grundwasserproben entnommen und auf LHKW untersucht. In GW3, platziert zwischen dem Wohnhaus Hauptstraße Nr. 117 und den Betriebshallen der ehemaligen Wäscherei, wurde mit 340 µg/l die höchsten Konzentrationen im Grundwasser ermittelt.

Auf Grundlage dieser Befunde war seitens der Fachbehörde angezeigt für den Standort auch eine Historische Erkundung auszuführen, um eventuelle Eintragsstellen auf Grundlage des früheren Betriebsablaufs zu rekonstruieren. Diese Historische Erkundung und das daraus abgeleitete Untersuchungskonzept für eine Detailuntersuchung wurde mit Bericht vom 16.03.2016 durch das Büro Peschla+Rochmes vorgelegt. Wie unter Kapitel 1 bereits erwähnt wurde das Untersuchungskonzept durch die Zangl und Dzengel Consult leicht modifiziert und im Winter 2017/2018 abgearbeitet. Die Ergebnisse dieser Detailerkundung sind vorliegendem Bericht zu entnehmen.

5 Untersuchungsprogramm

Auf Grundlage der historischen Nutzung und den bislang vorliegenden Ergebnissen wurde ein Untersuchungskonzept ausgearbeitet, das als Anlage 3 beiliegt. Darin lassen sich verschiedene Verdachtsbereiche definieren, die nachfolgend kurz beschrieben werden. Ebenso sind die in den jeweiligen Verdachtsbereichen für die Analytik vorgesehenen Schadstoffe und Schadstoffgruppen sowie die abgeteuften Bohrsondierungen benannt.

Verdachtsbereich 1

Waschstraße, Waschmaschinen, Waschmitteldosieranlage (BS6, BS7, BS8, Tiefe jeweils zwei Meter)

In den genannten Teilbereichen waren oberflächennahe Einträge durch verwendete Waschmittel nicht auszuschließen. Entsprechend waren hier Analysen des Bodens unterhalb des Hallenbodens und der Tragschichten der Bodenplatte auf Bor, Phosphat, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit [Eluat] vorgesehen.

Verdachtsbereich 2

PER Anlage (BS9, BS10, Tiefe jeweils vier Meter)

An der Trockenreinigungsanlage bestand der Verdacht von Einträgen durch die Schadstoffgruppen LHKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe) und untergeordnet durch MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe). Es waren Analysen von Bodenproben unterhalb der Tragschichten des Hallenbodens vorgesehen. Zusätzlich wurden Bodenluft-Untersuchungen auf LHKW ausgeführt.

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

Verdachtsbereich 3

Lagerbereich für Waschmittel, Additive, Lösemittel, Lösemittelrückstände und Leergut mit Produktresten (BS11, BS12 im Gebäude; BS23 und BS24 im östlichen Hofbereich; Tiefe zwei Meter, BS12 im Bereich Abwasserkanal vier Meter).

In den Lagerbereichen für Lösemittel war mit größeren Einträgen aus Produktionsmitteln oder durch Tropfverluste zu rechnen. Die Bodenproben der Bohrungen wurden auf die Schadstoffgruppen LHKW, MKW sowie oberflächennah auf Bor, Phosphat, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit [Eluat] hin untersucht. Bei BS12 war auch eine Probenahme unter dem Niveau der Sohle des benachbarten Abwasserkanals vorgesehen. Der Untersuchungsumfang wurde durch die Entnahme von Bodenluftproben und deren Analyse auf LHKW komplettiert.

Verdachtsbereich 4

Heizöltank, Ölheizung und Dampfkesselanlage (BS18, BS19, Tiefe bis vier Meter unter UK Erdtank, BS20 Tiefe zwei Meter).

Im Hallenteil für die Beheizung der Hallen und der Dampfentwicklung für die Bügelarbeiten war mit Einträgen von Betriebsmitteln der hier platzierten Maschinen zu rechnen. Hier sind insbesondere die Schadstoffgruppe der MKW aus der Verwendung von Heizöl für die Wärmegewinnung (Erdtank und Brenner), sowie aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW) zu nennen. Auch Einträge durch polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) waren hier aufgrund von Lösungsprozessen der oftmals teerbeschichteten Erdtanks durch Überfüllungsschäden nicht auszuschließen. Am Heizöltank vervollständigten zusätzliche Bodenluftuntersuchung auf LHKW und AKW den Analyseumfang.

Verdachtsbereich 5

Kompressorraum und vermuteter Versickerungsbereich für ölhaltiges Kondensat (BS4, BS5, Tiefe zwei Meter).

An der nordwestlichen Ecke des Standortes waren innerhalb der ehemaligen Betriebshalle zwei Kompressoren, ein Kältetrockner sowie ein Kühlgerät und ein Öwamat platziert. Neben den Verlust an Betriebsstoffen (MKW, LHKW) war hier auch ein Versickern von Kondensat aus dem Öwamat in angrenzende unversiegelte Bereiche nicht auszuschließen. Im Jahr 2009 war eine zähfließende Flüssigkeit im Stechgraben gemeldet und von der Kreisverwaltung Rhein-Pfalz-Kreis beanstandet worden [U10]. Neben der Bodenluftuntersuchung auf LHKW wurden hier auch die Kältemittel (Fluorchlorkohlenwasserstoffe, FCKW) in den Analyseumfang mit einbezogen.

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

Verdachtsbereich 6

Lagerflächen von Abfällen und Produktresten entlang der Böschung zum Stechgraben (BS21, BS22, Tiefe zwei Meter).

Entlang des Böschungskopfes am Stechgraben lagerten während der Betriebsphase Abfälle, teilweise auch Produktreste unter freiem Himmel. Hier waren Einträge aus Produktionsmitteln nicht auszuschließen. Entsprechend wurde die Bodenprobenahmen auf LHKW, MKW und oberflächenah auf Bor, Phosphat, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit [Eluat] ausgerichtet. Zusätzliche Bodenluftuntersuchungen auf LHKW vervollständigen das Analysenspektrum.

Verdachtsbereich 7

Vermuteter LHKW-Schadbereich, offener Hofbereich zwischen Wohnhaus Hauptstr. 117 und 119 und nördlich angrenzender Produktionshalle der Wäscherei (BS13, BS14, BS15, BS16, Tiefe vier Meter)

Auf Grundlage der Ergebnisse der Historischen Erkundung wurden die Bohrpunkte auf der Freifläche im möglichen Schadensherd (ehem. Hühnerstall, ehem. Mistgrube, Messstelle GW3) verteilt. Hier sind Probenahmen von LHKW im Boden und in der Bodenluft ausgeführt worden.

Verdachtsbereich 8

Abwasserkanal Betriebshalle (BS9, BS10, BS12, BS16 und BS17, Tiefe vier Meter bis unter Unterkante Abwasserkanal)

Um Schadstoffeinträge aus ggf. schadhaften Kanalabschnitten nachzuweisen wurde entlang der Abwasserleitung in den Bohrungen BS9, BS10, BS12, BS16 und BS17 auch unterhalb der Kanalsohle eine Probenahme auf LHKW, sowie auf Bor, Phosphat, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit vorgesehen.

Verdachtsbereich 9

Unbefestigter PKW-Parkplatz und LKW-Zufahrt im Osten des Standortes (BS25, BS26, BS27, Tiefe zwei 2 Meter).

Die frühere Nutzung der Fläche als Fahr- und Stellflächen für LKW und PKW ließ Einträge durch Mineralöle vermuten, die entsprechend oberflächennah laboranalytisch untersucht wurden.

Der in den Verdachtsbereichen beschriebene Analyseumfang wurde im Zuge der Bohrgutaufnahme bei sensorischen Auffälligkeiten durch weitere Schadstoffe und Schadstoffgruppen ergänzt. Dies betrifft im vorliegenden Fall insbesondere die Feststoff-Analyse auf die Schadstoffgruppe der PAK, welche in den Auffüllungen aufgrund der stellenweisen Durchsetzung mit Fremdbestandteilen zu vermuten war.

Neben den Bohrsondierungen mit Boden- und Bodenluftprobenahmen stellt insbesondere die Erkundung des Grundwassers durch vier weitere Grundwassermessstellen einen wesentlichen Bestandteil der Detailuntersuchung dar. Durch die Errichtung weiterer Messstellen im von der Peschla+Rochmes GmbH prognostizierten Grundwasserzu- und abstrom sollte eine Aussage zur Schadstoffverteilung und Schwere des vorhandenen Schadens im Grundwasser möglich sein.

Der laboranalytische Umfang des Untersuchungsprogramms im Grundwasser umfasste die Schadstoffgruppe der LHKW, der MKW, sowie Bor und Phosphate. Die im Vergleich zur Erkundungsplanung zusätzliche analytische Prüfung des Grundwassers auf PAK-Belastungen erfolgte aufgrund der stellenweise in den anthropogenen Auffüllungen am Standort anzutreffenden erhöhten PAK-Befunde. An drei Messstellen (GW3, GW5, GW9) veranlasste die Zangl-Dzengel Partner Consult darüber hinaus auch waschmittelspezifische anionische und nichtionisch Tenside zu beproben.

Die im Vergleich zur Erkundungsplanung zusätzliche analytische Prüfung des Grundwassers auf PAK-Einträge erfolgte aufgrund der stellenweise in den anthropogenen Auffüllungen am Standort anzutreffenden PAK-Belastungen. An drei Messstellen (GW3, GW5, GW9) veranlasste die Zangl-Dzengel Partner Consult darüber hinaus auch waschmittelspezifische anionische und nichtionisch Tenside zu beproben.

Am 15.02.2018 und 16.02.2018 beprobte die WST GmbH, Eppelheim die am Standort vorhandenen Grundwassermessstellen (GW1 bis GW9). Der laboranalytische Umfang der Grundwasseruntersuchungen umfasste – wie in Kapitel 5 bereits erwähnt - die Schadstoffgruppe der LHKW_[10+VC], der MKW_[C10-C40], der PAK_[1-16], sowie Bor und Phosphate.

Die im Vergleich zur Erkundungsplanung zusätzliche analytische Prüfung des Grundwassers auf PAK-Einträge erfolgte aufgrund der stellenweise in den anthropogenen Auffüllungen am Standort anzutreffenden PAK-Belastungen. An drei Messstellen (GW3, GW5, GW9) veranlasste die Zangl-Dzengel Partner Consult darüber hinaus auch waschmittelspezifische anionische und nichtionisch Tenside zu beproben.

6 Feldarbeiten (Tätigkeitsbericht)

6.1 Erkundung Auffüllungen und Boden

Nachfolgend sind die seit Übergang des Standortes im September 2017 an die Grundstücksgesellschaft Rödersheim-Gronau ausgeführten Felduntersuchungen und Probenahmen dargestellt.

Die Erkundungsarbeiten für die Detailuntersuchung wurden von der Zangl Dzengel Partner Consult auf Grundlage der Ergebnisse der vorhandenen Berichte (Peschla+Rochmes GmbH) geplant.

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

Vorgängig der Geländearbeiten wurden folgende Leistungen ausgeführt:

- Abstimmung des geplanten Erkundungsumfanges mit der Kreisverwaltung des Rhein-Pfalz-Kreises (Untere Bodenschutz- und Wasserbehörde) und der SGD Süd in Neustadt/Weinstraße auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse bisheriger Untersuchungen der Peschla+Rochmes GmbH [U7-U19].
- Leitungsplanrecherche der am Standort unterirdisch verlegten Leitungen, Kanäle und Kabel.
- Mehrfache Begehungen des Standortes und Festlegung der Bohrpunkte für Bohrsondierungen und Lage der zu errichtenden Grundwassermessstellen.
- Beauftragung einer Luftbildauswertung hinsichtlich Kriegseinwirkungen des 2. Weltkriegs auf den Standort, insbesondere im Hinblick auf blindgegangene Abwurfmunition.

Vom 30.11.2017 bis zum 02.12.2017 erfolgten die Erkundungsarbeiten (Rammkernbohrungen, Bodenluftprobenahme) durch die WST GmbH in Eppelheim. Die Bohrgutansprache und Bodenprobenahme erfolgte durch die Zangl-Dzengel Partner Consult. Folgende Leistungen wurden im Einzelnen ausgeführt

- Aufkernen der Oberflächenbefestigungen aus Beton (Pflaster, Stahlbeton) soweit notwendig.
 - Betonpflaster im östlichen Freigelände.
 - Stahlbeton in den ehemaligen Betriebshallen.
 - Fußboden im Wohnhaus Hauptstr. 117.
- Ausführung von 24 Rammkernbohrungen bis maximal vier Meter Tiefe (Ø 60 mm).
- Entnahme von Bodenproben in Braungläser. Entnahme von stabilisierten Bodenproben für die Analyse auf leichtflüchtige Schadstoffgruppen.
- Entnahme von Bodenluftproben an ausgesuchten Erdaufschlüssen.
- Wiederverfüllung der Erdaufschlüsse und Wiederherstellung der Versiegelung soweit vorhanden.
- Lage- und Höheneinmaß der Erkundungspunkte.
- Fotodokumentation der Feldarbeiten.

Die Schichtenprofile der insgesamt 24 Rammkernbohrungen sind der Anlage 2.1 zu entnehmen. Die Probenahmeprotokolle der Bodenluftentnahmen sind der Anlage 5.1 zu entnehmen.

Die laboranalytische Untersuchungen auf verdächtige Schadstoffe und Schadstoffgruppen der entnommen Proben erfolgte durch die Eurofins Umwelt Ost GmbH, Freiberg.

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

6.2 Erkundung Grundwasser

Am 01.12.2017 erfolgte durch die WST GmbH, Eppelheim die Errichtung einer 2-Zoll-Grundwassermessstelle (Bez. GW6) im Erdgeschoss des Wohngebäudes Hauptstr. 117. Die Messstelle befindet sich in der südwestlichen Grundstücksecke. Auf Grundlage der Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen der Peschla+Rochmes GmbH sollte die Messstelle der Erfassung der umweltanalytischen Qualität des Grundwasserzustroms auf den Standort dienen. Am gleichen Tag wurde die Messstelle GW6 auch klargepumpt. Das Bohrprofil und der Pegelausbau der Grundwassermessstelle GW6 sind der Anlage 2.2 zu entnehmen.

Zwischen dem 05.02. und 08.02.2018 errichtete die Hettmannsperger Bohrgesellschaft mbH, Karlsruhe im Auftrag des Eigentümers und unter fachtechnischer Begleitung der Zangl-Dzengel Partner Consult drei weitere Grundwassermessstellen (Bez. GW7, GW8, GW9) im östlichen und südöstlichen Freigelände des Standortes. Die Bohrungen wurden als Rammkernbohrung bis in eine Tiefe von sechs Metern in einem Durchmesser von 324 mm abgeteuft und als 5-Zoll Messstellen mit HPDE Voll- und Filterrohren ausgebaut. Nach Ausbau der Messstellen wurden die neu errichteten 5-Zoll-Messstellen am 08.02.2018 klar gepumpt. Die Bohrprofile und der Pegelausbau der Messstellen sind der Anlage 2.2 zu entnehmen.

Die Lage der Grundwassermessstellen auf dem Standort ist den Lageplänen in den Anlagen 1.3 und 1.4 zu entnehmen. Die Tabelle 1 zeigt einen Überblick über die errichteten Grundwassermessstellen:

Tabelle 1: Lage der neuen Grundwassermessstellen mit Messstellendurchmesser

GW 6	Vermutete Zustrom-Messstelle in Wohnhaus Hauptstr. 117 in der südwestlichen Ecke des Standortes [Ausbau 2 Zoll, Ausführung WST GmbH].
GW 7	Vermuteter Abstrom: Zufahrt an der südlichen Grenze des Standortes [Ausbau 5 Zoll, Ausführung Hettmannsberger Bohrgesellschaft].
GW 8	Vermuteter Abstrom (ehemaliger PKW Parkplatz) an der östlichen Standortgrenze [Ausbau 5, Ausführung Hettmannsberger Bohrgesellschaft].
GW 9	Vermuteter Abstrom (ehem. Lagerbereich für Leergut und Abfälle) an der östlichen Standortgrenze [Ausbau 5 Zoll, Ausführung Hettmannsberger Bohrgesellschaft].

Am 15.02.2018 und 16.02.2018 beprobte die WST GmbH, Eppelheim die am Standort vorhandenen Grundwassermessstellen (GW1 bis GW9). Der laboranalytische Umfang der Grundwasseruntersuchungen ist Kapitel 5 (Untersuchungsprogramm) zu entnehmen.

Die Beprobung erfolgte in vorbereitete und teilweise vorgelegte Gefäße der Eurofins Umwelt Ost GmbH, welche auch die anstehenden Laboranalysen ausführte. Begleitend zu den Probenahmen wurden die Feldparameter elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Redox-Potential,

Temperatur und Sauerstoffgehalt ermittelt. Details zu den Grundwasserprobenahmen sind den Probenahmeprotokollen in der Anlage 5.2 zu entnehmen.

Die Ergiebigkeit des geringmächtigen Grundwasserleiters am Standort ist als niedrig einzustufen. Der kf-Wert ist auf Grundlage des Absenkverhaltens während der Probenahme in den 5-Zoll-Messstellen GW7, GW8 und GW9 zwischen $k_f=3 \cdot 10^{-6}$ m/s und $k_f=6 \cdot 10^{-6}$ m/s anzugeben.

Trotz geringer Ergiebigkeit konnte aus allen Grundwassermessstellen unabhängig vom Pegelausbau nach mehrmaligem Austausch des Standvolumens eine ordentliche gepumpte Grundwasserprobe entnommen werden.

7 Untersuchungsmethoden (Bewertungsgrundlagen)

Zur Bewertung von schädlichen Bodenveränderungen und zukünftigen Nutzungsszenarien ist gemäß **Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG, [U1])** vom 17.03.1998 die **Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV, [U2])** vom 12.07.1999 anzuwenden. Neben der BBodSchV wird in diesem Bericht auf untergeordnete Regelwerke zurückgegriffen. Dazu zählen in Rheinland-Pfalz die ALEX Merk- und Informationsblätter des Landesamts für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht in Mainz [U2].

Hier sind insbesondere zu nennen

- das **ALEX Merkblatt 02** über die Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung vom Oktober 2011.
- Das **ALEX-Informationsblatt 26**, Anforderungen an die Verwertung von Boden und Bauschutt in technischen Bauwerken vom Mai 2011.
- das **ALEX Merkblatt 14** zur Arbeitshilfe Qualitätssicherung vom Mai 2011.
- das **ALEX-Informationsblatt 08** über Einsatz und Bewertung von Mischproben bei Böden vom Mai 2011.
- Das **ALEX-Informationsblatt 05** über die Vorgehensweise bei der Erkundung von Tankstellengeländen.

Der Standort soll in eine wohnbauliche Folgenutzung überführt werden. Hierzu sind gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse (Wirkungspfad Boden-Grundwasser) auf den Wohnparzellen zu gewährleisten. Die bodenschutzrechtlichen Prüfwerte nach BBodSchV bzw. der oPW2-Wert nach ALEX-Merkblatt 02 sind für den Standort flächig einzuhalten. Bei Unterschreitung des oPW2 Wertes ist i.d.R. eine sensible Folgenutzung (Wohnen) möglich. Für das Grundwasser sind die oPW-Werte einzuhalten.

Für bodenschutzrechtliche Schadbereiche, sind im Zuge einer Sanierungsplanung für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden Grundwasser abschließende Zielwerte zu definieren.

Mit Hilfe der vorliegenden Ergebnisse aus der Erkundung des Standortes sollen am Standort vorhandene sanierungsrelevante Schadbereiche auskartiert und ein Vorschlag für die weitere Bearbeitung gemacht werden.

8 Untersuchungsergebnisse

Im Zuge der vorliegenden Detailuntersuchung wurden zahlreiche Boden-, Bodenluft und Grundwasserproben entnommen und laboranalytisch auf am Standort relevante Schadstoffe und Schadstoffgruppen untersucht. Zur besseren Übersicht der Befunde sind diese tabellarisch in den Anlagen 4.1 – 4.3 zusammengestellt und relevanten bodenschutzrechtlichen Grenzwerten (BBodSchV, ALEX Merkblätter) gegenüber gestellt. Die Prüfberichte der Eurofins Umwelt Ost GmbH liegen als Anlage 6 bei.

8.1 Darstellung der umweltanalytischen Ergebnisse im Boden und in der Bodenluft

Nachfolgend sind zunächst die Ergebnisse der Feldarbeiten und der laboranalytischen Untersuchungen im Boden und der Bodenluft dargestellt. Die Befunde sind getrennt nach den in Kapitel 5 (Untersuchungsprogramm) definierten Verdachtsbereichen beschrieben (siehe tabellarische Zusammenstellungen in den Anlagen 4.1 und 4.2).

8.1.1 Verdachtsbereich 1 Waschstraße, Waschmaschinen, Waschmitteldosieranlage

Im westlichen Teil der Betriebshallen waren eine Waschstraße, sowie Großwaschmaschinen und Waschmitteldosieranlagen platziert (siehe Lageplan in Anlage 1.3). In diesem Teilabschnitt der Betriebshalle befinden sich unterhalb der Betonbodenplatte bis in etwa 70-80 cm Tiefe anthropogene Auffüllungen. Diese waren stellenweise mit Schlackebruchstücken durchsetzt. Entsprechend wurde der vorgesehene Untersuchungsumfang auf die Schadstoffgruppe der PAK erweitert.

Die Analysenergebnisse im Eluat für die waschmittelspezifischen Parameter Bor und Phosphat aus oberflächennahen Profilschnitten bleiben minimal (Bor und Phosphat <0,1 mg/l). Die oPW-Werte nach ALEX-Merkblatt 02 werden deutlich eingehalten. Die leicht erhöhten Befunde für die elektrischen Leitfähigkeiten mit maximal 1.460 µS/cm in BS7 gehen voraussichtlich auf die Fremdbestandteile (Bruchstücke Beton Ziegel, Schlacken) innerhalb der beprobten Auffüllungen unterhalb der Bodenplatte zurück. Hier wird in allen drei Proben der oPW-Wert von 200 µS/cm überschritten. Die pH-Werte liegen im basischen Bereich, allerdings mit maximal 9,2 noch innerhalb der Bandbreite für den oPW-Wert.

Die in den Auffüllungen ermittelten PAK-Gehalte weisen insbesondere in BS8 mit 58,6 mg/kg für PAK_[1-16] und 20,68 mg/kg für PAK_[11-16] deutliche Belastungen auf, welche den jeweiligen oPW 2-Wert (20 mg/kg für PAK_[1-16]; 1 mg/kg für PAK_[11-16]) deutlich überschreiten. Auch das

Benzo(a)pyren überschreitet mit 4,1 mg/kg den Prüfwert der Bundes-Bodenschutz-Verordnung [U2] von 4,0 mg/kg für ein Nutzungsszenario Wohnen.

Die PAK-Befunde in BS6 sind deutlich geringer, überschreiten in BS6 mit 2,25 mg/kg für PAK_[11-16] allerdings ebenfalls den oPW2-Wert. In BS7 sind mit 1,23 mg/kg an PAK_[1-16], 0,76 mg/kg an PAK_[11-16] und 0,18 mg/kg an Benzo(a)pyren lediglich geringe Befunde detektiert worden. Die oPW2-Werte und der Prüfwert für Benzo(a)pyren der Bundes-Bodenschutz-Verordnung werden eingehalten.

8.1.2 Verdachtsbereich 2 PER-Anlage

Die ehemalige Trockenreinigungsanlage befand sich – wie der Verdachtsbereich 1 - im süd-westlichen Teil der Betriebshallen (siehe Lageplan in Anlage 1.3). Auch hier erschloss das Bohrteam bei den Feldarbeiten bis in 1,4 m (BS9) bzw. 0,5 m (BS10) anthropogene Auffüllungen unterhalb der Bodenplatte. Diese waren bis in ca. 0,5 m Tiefe mit Schlackebruchstücken durchsetzt. Entsprechend wurde auch hier die Schadstoffgruppe der PAK in den laboranalytischen Untersuchungsumfang integriert. Mit 6,91 mg/kg an PAK_[1-16] und 2,14 mg/kg an PAK_[11-16] wird auch hier der oPW2 Wert von 1,0 für die höhermolekularen PAK überschritten. Der Einzelparameter Benzo(a)pyren bleibt mit 0,49 mg/kg dagegen gering und unter dem Prüfwert der Bundes-Bodenschutzverordnung für das Nutzungsszenario Wohnen.

In beiden Bohrungen ist oberflächennah, in 30 cm Tiefe, die Schadstoffgruppe der LHKW_[10+VC] laboranalytisch nachweisbar. Mit 1,8 mg/kg in BS9 und 0,56 mg/kg in BS10 überschreiten beide Befunde den oPW2-Wert von 0,5 mg/kg des ALEX-Merkblatts 02. In beiden Bohrsondierungen wurde allerdings in einer Tiefe von 1,60 m keine LHKW_[10+VC] mehr laboranalytisch nachgewiesen.

Beide Bohrungen (B9, BS10) befinden sich auch am Abwasserkanal der Betriebshallen, der in Richtung Süden auf die Straße „Im Leiermann“ hin entwässert. Die Tiefenlage des Kanals wurde im Zuge der Feldarbeiten mit Hilfe von Kontrollschächten abgelotet. Es ist davon auszugehen, dass sich die Unterkante des Kanals im Verdachtsbereich 2 in etwa 1,30 m u. dem Hallenboden befindet. Entsprechend wurden in Profilabschnitten unterhalb des Kanals Proben entnommen, um etwaige Einträge aus Leckagen im Abwassersystem zu detektieren. Die Probenahmen ergaben für die Bohrsondierungen BS9 und BS10 keine laboranalytischen Nachweise für MKW_[C10-C40] und LHKW_[10+VC]. Auch die Eluat-Ergebnisse waschmittelspezifischer Parameter (Bor, Phosphat, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert) bleiben unauffällig, d.h. alle Parameter halten die oPW-Werte ein.

In der Bodenluft waren mit 14 mg/m³ in BS9 und 65 mg/m³ in BS 10 deutliche Befunde an LHKW_[10+VC] vorhanden, welche auf Einträge in diesem Teilbereich hinweisen. Gemäß ALEX-Merkblatt 02 sind Befunde von über 50 mg/m³ an LHKW sanierungsrelevant (siehe tabellarische Ergebniszusammenstellung in Anlage 4.2).

8.1.3 Verdachtsbereich 3

Lagerbereiche für Waschmittel, Additive, Lösemittel, Leergut mit Produktresten

Im Osten des Standortes sind Teilbereiche südlich der hier ehemals platzierten Fertigzelt-Konstruktionen als Lagerflächen für Betriebsmittel und Abfälle genutzt worden (siehe Lageplan in Anlage 1.3). Die Bohrungen BS23 und BS24 erschließen diese ehemalige überdachungsfreie Lagerfläche.

In BS23 ist unterhalb der Tragschicht der Beton-Pflaster-Fläche eine anthropogene Auffüllung vorhanden. Diese Auffüllung zwischen 20 und 50 cm unter der Geländeoberkante enthält vereinzelt Schwarzdeckenbruchstücke. Entsprechend waren hier MKW_[C10-C40] mit 220 mg/kg und PAK (PAK_[1-16]: 9,3 mg/kg, PAK_[11-16]: 2,77 mg/kg, Benzo(a)pyren: 0,48 mg/kg) nachweisbar. Die Befunde für PAK_[11-16] überschreiten den oPW2-Wert (1,0 mg/kg) gemäß ALEX Merkblatt 02. In tieferen Profilabschnitten (0,5-0,9 m) der BS 23 waren keine MKW_[C10-C40] mehr laboranalytisch nachzuweisen.

In BS24 tritt diese mit Fremd- und Störstoffen durchsetzte Auffüllung nicht auf. Die Schadstoffgruppe der MKW_[C10-C40] war hier zwischen 0,2 und 0,5 m laboranalytisch nicht nachweisbar. In den oberflächennah entnommenen Einzelproben (ca. 30 cm u. GOK) waren in beiden Bohrungen (BS23, BS24) LHKW_[10+VC] analytisch nicht zu detektieren.

Die Ergebnisse der Eluat-Untersuchungen auf Bor und Phosphat (0,2-0,5 m u. GOK) ergaben keine Auffälligkeiten. Die Konzentrationen an Bor (<0,05 mg/l) und Phosphat (<1,0 mg/l) bleiben in beiden Bohrsondierungen deutlich unterhalb der oPW Grenzwerte.

Der pH-Wert mit 11 und die elektrische Leitfähigkeit mit 450 µS/cm sind in BS23 leicht erhöht und übersteigen die jeweiligen oPW Werte. In BS 24 liegen keine Überschreitungen für den pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit vor.

Es ist davon auszugehen, dass die leicht erhöhten Befunde für die elektrische Leitfähigkeit und den pH-Wert in BS23 (0,2-0,5 m) auf die Fremdanteile in den Auffüllungen (Bruchstücke an Beton, Ziegel, Schwarzdecke) zurückgehen. Anionische und nichtionische Tenside waren in diesem Profilabschnitt der BS23 laboranalytisch nicht nachweisbar.

Im südwestlichen Ausläufer der Betriebshalle waren ebenfalls Lagerflächen für Betriebsmittel vorhanden. Die BS11 und die BS12 erschließen diese Teilflächen. In beiden Bohrsondierungen traten in den obersten 50-70 cm anthropogene Auffüllungen auf, welche mit Fremd- und Störstoffen durchmischt waren. In beiden Bohrsondierungen traten Bruchstücke aus Sandsteinen und Schlacken auf. In BS11 enthielt das aufgeschlossene Bohrgut darüber hinaus auch Keramik- und Metallreste. Entsprechend waren PAK in den oberflächennahen Auffüllungen in BS11 (0,16-0,5m) und BS 12 (0,2-0,5m) nachweisbar.

Die ermittelten Konzentrationen bleiben weitgehend unterhalb der oPW2-Werte nach ALEX-Merkblatt (PAK₁₁₋₁₆ und PAK₁₁₋₁₆) und dem Prüfwert für Benzo(a)pyren der BBodSchV (Nut-

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

zungsszenario Wohnen). Lediglich in BS11 übersteigt die Konzentration an PAK_[11-16] mit 3,09 mg/kg den opW2-Wert von 1,0 mg/kg.

In den genannten oberflächennahen Profilabschnitten waren zudem MKW_[C10-C40] in BS 11 mit 65 mg/kg lediglich in Spuren und in BS12 nicht nachzuweisen.

In etwa 30 cm unter der Geländeoberkante erfolgte in beiden Bohrungen (BS11, BS12) eine Probenahme auf LHKW_[10+VC] als Einzelprobe. In beiden Bohrungen waren mit 3,3 mg/kg in BS11 und 9,87 mg/kg in BS12 deutliche Befunde an LHKW_[10+VC] im Boden nachzuweisen. Der opW2-Wert von 0,5 mg/kg wird in beiden Bohrungen deutlich überschritten. In tieferen Abschnitten des Bohrprofils gehen die LHKW Befunde allerdings rasch zurück. In 1,20 m unter Geländeoberkante waren in BS11 noch 0,13 mg/kg, in BS 12 in 1,60 m Tiefe noch 0,58 mg/kg nachzuweisen.

Die ebenfalls in beiden Bohrungen oberflächennah bis in 0,5 m Tiefe untersuchten Parameter im Eluat (Bor, Phosphat, pH-Wert) bleiben unauffällig und halten die oPW-Werte ein. Die elektrische Leitfähigkeiten übersteigen in BS11 mit 351 µS/cm und in BS12 mit 203 µS/cm den oPW-Wert von 200 µS/cm geringfügig. Auch hier sind die anthropogenen Auffüllungen mit Fremd- und Störstoffen für die leicht erhöhten Messergebnisse verantwortlich zu machen.

Um Einträge von typischerweise am Standort verwendeten Betriebsmitteln aus dem Abwasserkanal in den Untergrund zu detektieren erfolgte auch in BS12 unterhalb des Abwasserkanals (1,5-2,2 m u. GOK) eine Eluat-Analyse auf Bor, Phosphat, elektrische Leitfähigkeit und den pH-Wert. Alle Befunde halten den oPW-Wert des ALEX Merkblatts ein. Aufgrund des vergleichsweise leicht erhöhten Befundes von 3,83 mg/l an Phosphat, erfolgten hier zusätzlich noch Analysen auf anionische und nichtionische Tenside. Beide Tensidgruppen waren laboranalytisch nicht nachweisbar.

Die Ergebnisse an LHKW_[10+VC] in der Bodenluft bleiben für den unüberdachten Teilbereich im Osten (Erkundungspunkte BS23 und BS24) unauffällig. In beiden Bohrungen waren LHKW_[10+VC] laboranalytisch nicht nachweisbar. Die Lagerbereiche innerhalb des Betriebsgebäudes weisen dagegen in beiden Bohrungen Befunde an LHKW_[10+VC] auf. In BS11 waren mit 17 mg/m³ an LHKW_[10+VC] vergleichsweise geringe Konzentrationen detektiert worden. In BS12 dagegen erreicht die Konzentration an LHKW_[10+VC] mit 425 mg/m³ den höchsten im Zuge der Detailuntersuchung am Standort gemessenen Wert.

8.1.4 Verdachtsbereich 4 **Heizöltank, Ölheizung und Dampfkesselanlage**

Die Energiezentrale der ehemaligen Wäscherei befand sich im südlichen Teil der Betriebs hallen (siehe Lageplan in Anlage 1.3). Am **Heizöl-Erdtank** in BS18 und BS19 wurde unterhalb einer Sauberkeitsschicht der Bodenplatte und geringmächtigen Auffüllung das Sandbett des Erdtanks erschlossen. In BS18 (0,25-0,40m) und BS19 (0,3-1,0 m) waren oberflächennah keine PAK_[1-16] und keine MKW_[C10-C40] nachzuweisen. Auch unterhalb des Sandbettes

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

ergaben die Laborergebnisse für BS18 (1,6-1,8 m) und BS19 (0,3-1,9 m) keine Befunde für die Schadstoffgruppe der MKW_[C10-C40].

Aus BS18, an der Domschachtseite des Erdtanks, ergab die entnommene Einzelprobe an der Basis des Sandbettes aus 1,80 m Tiefe keinen laboranalytischen Nachweis auf die Schadstoffgruppe der AKW_[ALEX Info 05].

In BS19 ergab die ergänzende Probenahme auf LHKW_[10+VC] in unmittelbarer Nähe der Trockenreinigungsanlage in 30 cm Tiefe einen Befund von 0,79 mg/kg. Dieser Wert überschreitet noch knapp den oPW2-Wert für LHKW von 0,5 mg/kg.

An der **Dampfkesselanlage** trat in BS20 unterhalb der sensorisch unauffälligen Tragschicht der Bodenplatte eine geringmächtige Auffüllung auf, die vereinzelt auch Schlackematerialien enthält. In diesem dünnmächtigen Schichtglied zwischen 25 und 40 Zentimeter unter der Geländeoberkante tritt die Schadstoffgruppe der PAK lediglich in geringen Konzentrationen auf (PAK_[1-16]: 0,44 mg/kg; PAK_[11-16]: 0,21 mg/kg, Benzo(a)pyren: 0,07 mg/kg). Die oPW2-Werte und der Prüfwert der Bundes-Bodenschutzverordnung für Benzo(a)pyren werden für das Nutzungsszenario Wohngebiete eingehalten. Darüber hinaus war die Schadstoffgruppe der MKW_[C10-C40] in diesem oberflächennahen Schichtglied laboranalytisch ebenfalls nicht nachweisbar.

In BS19 waren LHKW_[10+VC] mit einer Konzentration von 26,8 mg/m³ in der Bodenluft laboranalytisch nachweisbar. Die Schadstoffgruppe der AKW war dagegen in BS19 durch Laboranalyse nicht zu detektieren.

8.1.5 Verdachtsbereich 5 Kompressorraum und Versickerungsbereich für ölhaltiges Kondensat

In der nordwestlichen Ecke der Produktionshalle war während der früheren Nutzung ein Maschinenraum platziert. Hier waren Kompressoren, Kältetrockner, ein Kühlgerät sowie ein Öwomat platziert. Hier wurde die BS4 und im angrenzenden unversiegelten Außenbereich die BS5 niedergebracht.

In BS4 war unter der dünnmächtigen Tragschicht keine anthropogene Auffüllung vorhanden. Oberflächennah (0,25 m - 1,90 m) wurden in BS4 keine laboranalytischen Schadstoffbelastungen an MKW_[C10-C40] registriert. Die Probenahme auf leichtflüchtige Schadstoffe aus 0,30 m Tiefe ergaben für die Schadstoffgruppe der LHKW_[10+VC] und der FCKW_[6] keine laboranalytischen Nachweise.

In BS5 konnten mit 150 mg/kg geringe Befunde an MKW_{C10-C40} ermittelt werden. Diese halten den oPW2-Wert allerdings ein. Wie in BS4 waren oberflächennah in 0,20 m Tiefe weder die Schadstoffgruppen der LHKW_[10+VC] noch der FCKW_[6] laboranalytisch zu detektieren.

Die analytischen Befunde der Bodenproben spiegeln sich auch in den unauffälligen Bodenluft-Ergebnissen wieder. In BS 4 waren mit 0,5 mg/m³ lediglich minimale Konzentrationen an

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

LHKW_[10+VC] nachzuweisen. Die Schadstoffgruppe der FCKW_[6] war laboranalytisch in der Bodenluft überhaupt nicht nachweisbar.

8.1.6 Verdachtsbereich 6

Lagerbereich von Abfällen und Produktresten am Böschungskopf zum Stechgraben

Die am Böschungskopf zum Stechgraben abgeteuten Bohrungen weisen geringmächtige Auffüllungen auf.

Die in BS21 zwischen 0,2 und 0,5 m aufgeschlossene Auffüllung enthielt neben Kalk- und Sandsteinbruchstücken auch geringe Anteile an Schwarzdeckenbruchstücken. Entsprechend waren hier PAK (PAK_[1-16]: 7,11 mg/kg; PAK_[11-16]: 3,32 mg/kg; Benzo(a)pyren: 0,63 mg/kg) und MKW_[C10-C40] mit 110 mg/kg nachweisbar. Der Befund für PAK_[11-16] übersteigt den oPW2-Wert des ALEX Merkblattes 02.

In BS22 enthielten die Auffüllungen zwischen 0,2 und 0,4 m keine Schwarzdeckenbruchstücke. Die Schadstoffgruppe der MKW_[C10-C40] war hier entsprechend analytisch nicht zu detektieren.

Auch die Analysenergebnisse der Eluate für Bor und Phosphat, sowie die elektrische Leitfähigkeiten bleiben in den genannten Schichtgliedern der beiden Bohrungen gering und deutlich unterhalb des oPW-Wertes. Lediglich in BS21 war mit 10,4 ein leicht erhöhter pH-Wert nachzuweisen, welcher den oPW-Wert überschreitet. Dieser geht voraussichtlich auf die Durchsetzung der beprobten Auffüllung mit Kalksteinbruchstücken zurück. In BS22 erreichte der pH-Wert der Auffüllungen mit 7,9 einen normalen Wert.

Im Lagerbereich am Böschungskopf wurde aufgrund des leicht erhöhten pH-Wertes in BS21 aus der gleichen Probe (0,2-0,5 m) eine zusätzliche Analyse auf anionische und nichtionische Tenside ausgeführt. Beide Tensidgruppen waren laboranalytisch nicht zu detektieren.

In der Bodenluft konnten in beiden Bohrsondierungen (BS21, BS22) keine LHKW_[10+VC] laboranalytisch nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse bestätigen die unauffälligen Befunde aus der Festsubstanz.

8.1.7 Verdachtsbereich 7

Vermuteter Eintragsbereich (Garten)

Auf Grundlage der historischen Erkundung des ehemaligen Wäschereibetriebes [U10] ergaben sich Hinweise darauf, dass im unversiegelten Gartenbereich zwischen Wohnhaus und nördlich gelegenen Betriebshallen an der ehemaligen „Mistgrube“ Rückstände an Tetrachlorenchloroethen aufgebracht wurden (siehe Lageplan in Anlage 1.3). Entsprechend erfolgte eine umfangreiche Erkundung dieses Garten- und Hofbereiches.

In BS13 (Hühnerstall), BS14 (ehemalige „Mistgrube“), BS15 (neben LHKW belasteter GW 3) und BS16 (Abwasserkanal) wurden in den obersten 50 bis 70 cm Auffüllungen angetroffen.

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

In BS13, BS14 und B15 waren diese Auffüllungen mit vereinzelt Schlackebruchstücken durchsetzt. Exemplarisch wurden daher in BS13 und BS14 Laboranalysen auf PAK ausgeführt.

In BS13 weisen die Konzentrationen mit 8,45 mg/kg für PAK_[1-16], 2,75 mg/kg für PAK_[11-16] und 0,63 mg/kg für Benzo(a)pyren leicht erhöhte Werte auf. Der oPW2-Wert für PAK_[11-16] wird überschritten.

In BS14 bleiben die PAK-Befunde geringer (PAK_[1-16]: 0,62 mg/kg, PAK_[11-16]: 0,15 mg/kg, Benzo(a)pyren: 0,06 mg/kg) und halten die oPW2-Grenzwerte des ALEX Merkblattes ein.

In BS14 erkundete das Bohrteam unterhalb der oberflächennahen Auffüllungen bis in 2,0 m Tiefe weitere aufgefüllte Böden. Diese mit Sandsteinbruchstücken durchsetzten rolligen Auffüllungen deuten auf eine Verfüllung eines unterirdischen Hohlraums hin. Zwischen 2,0 und 2,3 m (Probe BS 14-3) unter der Geländeoberkante durchteufte die Bohrschappe eine dunkelgraue bis schwarze Schicht von steifer Konsistenz, welche direkt unterhalb der o.g. Auffüllungen auftrat. Aufgrund dieser visuellen Auffälligkeit wurde diese Probe auf die Schadstoffgruppen MKW_[C10-C40] und PAK_[1-16] untersucht. Darüber hinaus erfolgte in dieser Schicht in 2,3 m Tiefe auch eine Probenahme auf leichtflüchtige Schadstoffe (LHKW_[10+VC] und AKW_[ALEX Info 05]). Alle Befunde der laboranalytisch untersuchten Bodenprobe BS 14-3 bleiben unter der laboranalytischen Nachweisgrenze.

Im Garten erfolgte in allen Bohrsondierungen die Entnahme von zwei Bodenproben auf leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (LHKW_[10+VC]). Eine Probenahme erfolgte oberflächennah und eine weitere aus tieferen Profilabschnitten. Die Befunde aus den oberen Profilabschnitten BS13 (0,80 m); BS14 (0,3 m), BS15 (0,6m) und BS16 (0,3 m) ergaben mit 0,12 mg/kg (BS13) und 0,16 mg/kg (B15) lediglich in zwei Bohrungen minimale Konzentrationsnachweise. Die oPW2-Werte werden eingehalten. In den tieferen Profilabschnitten zwischen 2,3 und 2,5 m unter der Geländeoberkante waren LHKW_[10+VC] in den vier genannten Bohrsondierungen laboranalytisch nicht nachweisbar.

In BS16 wurden neben LHKW_[10+VC] auch noch weitere Laboranalysen aus dem Profilabschnitt direkt unterhalb des hier platzierten Abwasserkanals ausgeführt. Die Unterkante des Abwasserkanals wies hier eine interpolierte Tiefe von ungefähr 2,2 m auf. Die Analyse der Proben direkt unterhalb der Sohle des Kanals aus 2,2 bis 2,8 m (BS 16-4) ergaben für die Eluate von Bor, Phosphat sowie für die milieuspezifischen Parameter elektrische Leitfähigkeit und pH-Wert keine Auffälligkeiten in den Befunden. Die Konzentrationen bleiben weit unterhalb der oPW-Werte des ALEX Merkblattes 02.

Während die Ergebnisse der Boden-Analysen für die leichtflüchtigen LHKW minimal bleiben konnten in der Bodenluft in BS13 (Hühnerstall) mit 85,8 mg/m³ und in BS16 (Abwasserkanal) mit 34 mg/m³ deutliche analytische Nachweise für LHKW_[10+VC] erbracht werden. In BS14 (ehemalige Mistgrube) und BS15 (bei Messstelle GW 3) bleiben die Konzentrationen in der Bodenluft mit 4,3 mg/m³ und 3,9 mg/m³ allerdings gering.

8.1.8 Verdachtsbereich 8 Abwasserkanal

Im Westen des Standortes wurden zahlreiche Bohrsondierungen in unmittelbarer Nähe der Abwasserleitung plaziert (BS9, BS10, BS12, BS16 und BS17). In allen diesen Aufschlüssen erfolgte auch eine Probenahme auf die Eluat-Parameter Bor, Phosphat, elektrische Leitfähigkeit und pH-Wert. Darüber hinaus wurden auch LHKW_[10+VC] im Feststoff analytisch aus Proben unterhalb des Abwasserkanals gefasst. Die jeweilige Darstellung der Ergebnisse für den Bereich des Abwasserkanals erfolgte bereits in folgenden Verdachtsbereichen:

- Verdachtsbereich 2 (ehemalige PER-Anlage) mit BS9 und BS10
- Verdachtsbereich 3 (Lager) mit BS12
- Verdachtsbereich 4 (Garten) mit BS16

In BS17, im Südwesten des Grundstücks erfolgte eine weitere Probenahme unter der Kanalsohle. Die Konzentrationen der Eluat-Parameter Phosphat, Bor, elektrische Leitfähigkeit und pH-Wert ergaben unterhalb der Kanalsohle (2,5-3,2 m) keine auffälligen Befunde. Alle opW-Werte werden eingehalten.

Wie bei den anderen Borsondierungen am Abwasserkanal erfolgte auch in BS 17 eine Probenahme auf leichtflüchtige LHKW_[10+VC] direkt unter der Sohle des Kanals (BS17-4, 2,70 m u. GOK). Wie in den anderen genannten Bohrsondierungen waren auch in BS17 im Untersuchungslabor keine LHKW_[10+VC] nachweisbar.

8.1.9 Verdachtsbereich 9 Unbefestigter PKW-Parkplatz und LKW-Zufahrt

Im Südosten des Projektstandortes erstreckt sich ein mit Schotter ertüchtigter Parkplatz mit einer gepflasterten LKW-Zufahrt. Die Bohrsondierungen BS25, BS26 und BS27 erschließen die obersten 2 Meter dieser Teilfläche (siehe Lageplan in Anlage 1.3).

In allen drei Bohrsondierungen wurden Auffüllungen zwischen 0,70 m (BS25, BS27) und 1,0 m (BS26) angetroffen. Die Auffüllungen sind mit verschiedenen Fremdmaterialien (< 10 Vol.%) durchsetzt (Bruchstücke aus Sand-/Schluffsteinen, Kalksteinen, Beton, Ziegelbruchstücke). Die Bohrungen BS25 und BS26 wiesen auch Schlackeanteile auf, in BS27 waren zusätzlich Schwarzdeckenbruchstücke im Bohrgut vorhanden. Entsprechend wurde auch hier eine Erweiterung des Analyseumfangs auf die Schadstoffgruppe der PAK vorgenommen.

In der obersten Bodenprobe unterhalb der Tragschicht waren in BS25 (0,3-0,7 m) und in BS26 (0,2-1,0 m) keine MKW_[C10-C40] laboranalytisch nachzuweisen. In BS27 (0,25-0,7 m) ergab sich eine geringe Konzentration von 48 mg/kg an MKW_[C10-C40] in den Auffüllungen unterhalb der Tragschicht. Diese minimale Konzentration geht vermutlich auf die Schwarzdeckenbruchstücke in der Auffüllung zurück. Die opW2-Werte werden nicht überschritten.

In allen Profilabschnitten der o.g oberflächennah angetroffenen Auffüllungen sind Konzentrationen an PAK nachzuweisen. In BS25 (PAK_[1-16]: 2,78 mg/kg; PAK_[11-16]: 1,01 mg/kg; Benzo(a)pyren: 0,25 mg/kg) und BS26 (PAK_[1-16]: 9,7 mg/kg; PAK_[11-16]: 2,47 mg/kg; Benzo(a)pyren: 0,58 mg/kg) überschreiten die Befunde für PAK_[11-16] den opW2-Wert von 1,0 mg/kg. Die Konzentrationen an PAK_[1-16] halten dagegen die opW2-Werte ein. Ebenso bleiben die Konzentrationen an Benzo(a)pyren in den beiden Bohrsondierungen gering. Der Prüfwert der Bundes-Bodenschutz-Verordnung von 4,0 mg/kg für das Nutzungsszenario Wohnen wird ebenfalls nicht überschritten.

In BS27 (0,25-0,70 m) bleiben die PAK-Konzentrationen (PAK_[1-16]: 1,17 mg/kg; PAK_[11-16]: 0,51 mg/kg; Benzo(a)pyren: 0,13 mg/kg) minimal. Die Grenzwerte (opW2 ALEX 02, Prüfwert BBodSchV) werden eingehalten.

8.2 Darstellung der umweltanalytischen Ergebnisse im Grundwasser

Die Ergebnisse der Bodenkonzentrationen führten aufgrund der stellenweise erhöhten PAK-Werte im Boden zu einer Erweiterung des vorgesehenen Analyseumfangs um diese Schadstoffgruppe bei den Grundwasseruntersuchungen. Mit diesem Vorgehen sollte festgestellt werden, ob die oberflächennahen, teilweise mit PAK verunreinigten anthropogenen Auffüllungen sich analytisch auch im Grundwasser in bodenschutzrechtlich relevanten Befunden abbilden.

Neben Bor und Phosphat wurden die organischen Schadstoffparameter MKW_[C10-C40], LHKW_[10+VC] und PAK_[1-16] in allen neun Grundwassermessstellen am Standort (GW1- GW9) untersucht. Darüber hinaus analysierte die EUROFINS Umwelt Ost GmbH im Auftrag der Dzengel Zangl Partner Consult in den Messstellen GW3, GW5 und GW9 auch anionische und kationische Tenside als typische waschmittelspezifische Parameter.

Die umweltchemischen Befunde der neun am Standort beprobten Grundwassermessstellen (GW 1 – GW 9) sind in Anlage 4.3 zusammengestellt.

Die laboranalytischen Befunde weisen für die Schadstoffgruppe der LHKW_[10+VC] in GW1, GW3, GW5 und GW7 Überschreitungen des Prüfwertes der Bundes-Bodenschutz-Verordnung (10 µg/l) und des ALEX-Merkblattes 02 (10 µg/l) auf. In den weiteren Messstellen traten LHKW nicht oder in Konzentrationen kleiner der genannten Grenzwerte auf. Alle weiteren untersuchten Verdachtspartner (PAK_[1-16], MKW_[C10-C40], Bor, Phosphate, Tenside) ergaben keinen laboranalytischen Nachweis im Grundwasser oder bleiben deutlich unter den jeweiligen Prüfwerten.

Daraus resultiert, dass die Schadstoffgruppe der LHKW am Standort als einziger bodenschutzrechtlich relevanter Kontaminant des Grundwassers zu benennen ist.

8.3 Bewertung der umweltanalytischen Ergebnisse im Boden

Die Ergebnisse der Bohrgutaufnahme und der Umweltanalysen der insgesamt 24 am Standort neu ausgeführten Bohrsondierungen und vier Grundwassermessstelle lassen folgende Beurteilungen zu:

Der Standort ist nahezu flächenhaft mit einer anthropogenen Auffüllung überdeckt, welche unterhalb der Tragschichten und der Oberflächenversiegelungen (Betonpflaster, Betonboden Hallen) aufgebracht wurde (siehe Bohrprofile in Anlage 2.1). Lediglich ganz im Osten des Standortes sind keine Auffüllungen außer den Tragschichten der Oberflächenbefestigung aufgeschlossen worden.

Diese oberflächennahen Auffüllungen erreichen Mächtigkeiten zwischen 0,15 m und 0,80 m und greifen bis maximal 1,0 Meter hinab. Hier treten als Fremdmaterialien neben Bruchstücken aus Beton, Mauerwerk Sand- und Kalkstein auch stellenweise Schlackenanteile und Schwarzdeckenbruchstücke auf. Tiefere Auffüllungen sind lediglich am Heizöl-Erdtank (BS18, BS19) und in einer tiefgründigen Auffüllung an der Mistgrube (BS13) festgestellt worden (siehe Lageplan in Anlage 1.3). An diesen Stellen war allerdings keine tiefgreifende Durchsetzung der Auffüllungen mit Schlacke- und Schwarzmateriale festzustellen.

Bei den flachgründigen und flächenhaft angetroffenen Auffüllungen war festzustellen, dass die Durchsetzung der Auffüllungen mit Fremd und Störstoffen von oben nach unten abnimmt.

Aus den Schlacken- und Schwarzdeckenbruchstücken innerhalb der oberflächennahen Auffüllungen resultiert stellenweise eine **Schadstoffbelastung mit PAK**. Diese erreicht in BS8 (0,18-0,7 m) mit 58,6 mg/kg an PAK₁₋₁₆ und 20,68 mg/kg an PAK_[11-16] die maximal im Boden nachgewiesene Konzentration auf dem Standort. Der Bohrpunkt BS8 befindet sich innerhalb der Betriebshalle im Verdachtsbereich 3 (Lagerbereich für Waschmittel, Additive, Lösemittel, Leergut mit Produktresten) und ist damit versiegelt (siehe Lageplan in Anlage 1.3). Die übrigen ermittelten PAK-Konzentrationen in den Auffüllungen bleiben alle unter 10 mg/kg für PAK_[1-16].

Diese Schadstoffbelastungen stellen bodenschutzrechtlich nach Bundes-Bodenschutzverordnung beim derzeitigen hohen Versiegelungsgrad (>80 %) und unsensibler Nutzung (Brachfläche, Abstellplatz für Wohnwagen und Wohnmobile, Lagerraum für Handwerker) allerdings weder für das Grundwasser (Wirkungspfad Boden-Grundwasser) noch für die menschliche Gesundheit (Wirkungspfad Boden-Mensch) eine Gefahr dar. Die unauffälligen PAK-Befunde im Grundwasser (siehe Kapitel 8.2) untermauern dies.

Die Konzentrationen für PAK_[1-16] und/oder PAK_[11-16] überschreiten allerdings in zahlreichen oberflächennah entnommenen Proben¹ der anthropogenen Auffüllungen die oPW2-Werte des ALEX-Merkblattes 02.

¹ Oberflächennahe Proben aus Bohrsondierung BS 6-1, BS 8-1, BS 10-1, BS 11-1, BS 23-1, BS 21-1, BS 13-1, BS25-1 und BS 26-1

Bei einer Umnutzung zu einer sensibleren wohnbaulichen Nutzung sind im Zuge der Bau-
feldaufbereitung / Sanierung des Standortes die schadstoffbehafteten Teilbereiche der Auf-
füllungen zu separieren und extern zu verwerten. Die oPW2-Werte gemäß ALEX Merk-
blatt 02 für PAK sind flächenhaft einzuhalten.

Die laboranalytisch ermittelten Konzentrationen an **MKW** im Boden bleiben auf dem gesam-
ten Projektstandort minimal. Keine der untersuchten Bodenproben überschreitet den oPW2-
Wert des ALEX Merkblattes 02 von 600 mg/kg für $MKW_{[C10-C40]}$. Die maximale Konzentration
wurde in BS23 (0,2-0,5 m, Verdachtsbereich 3, Lagerfläche unüberdacht) mit 220 mg/kg
registriert (siehe Lageplan in Anlage 1.3). Dieser Befund geht wie die ermittelten geringen
MKW-Konzentrationen in

- BS11 (0,16-0,5 m, Verdachtsbereich 3, Lagerfläche Halle)
- BS21 (0,20-0,5 m, Verdachtsbereich 6, Böschungskopf Stechgraben)
- BS27 (0,25-0,7 m, Verdachtsbereich 9, PKW -Parkplatz)

auf Schwarzdecken-Bruchstücke innerhalb der Auffüllungen zurück. Die geringen laboranaly-
tischen Nachweise sind an diesen Stellen nicht auf Mineralöleinträge zurück zu führen.

Dagegen resultieren die 150 mg/kg an $MKW_{[C10-C40]}$ in BS 5 (im Nordwesten des Standortes
aus Einträgen durch ölhaltiges Kondensat aus dem benachbarten Kompressorraum (0-0,5
m, Verdachtsbereich 5). Dieser Befund bleibt gering (<oPW2-Wert ALEX Merkblatt 02), zeigt
aber, dass in der Vergangenheit hier Einträge stattgefunden haben, welche kurzfristig auch
im Stechgraben zu sensorische Auffälligkeiten geführt haben.

Insgesamt sind diese MKW-Befunde in der festgestellten Größenordnung allerdings boden-
schutzrechtlich – auch bei einer sensiblen Folgenutzung - nicht sanierungsrelevant.

Auch die laboranalytisch untersuchten Bodenproben im Hinblick auf Einträge von **Waschmit-
teln und Waschmittelzusätzen** bleiben unauffällig. Weder innerhalb des Betriebsgebäudes
an Waschstraße und Aufstellbereichen für Waschmaschinen und Waschmitteldosieranlage
(Verdachtsbereich 1) noch in den Lagerbereichen der Waschmittel und Waschmittelzusätze
außerhalb und innerhalb der Betriebsgebäude (Verdachtsbereich 3 und 6) waren für Bor,
Phosphat, die elektrische Leitfähigkeit und den pH-Wert Befunde ermittelt worden, die auf
Einträge durch Waschmittel hindeuten (siehe Lageplan in Anlage 1.3).

Auch entlang des nach Süden entwässernden Abwasserkanals waren an den Bohrungen
keine umweltanalytischen Auffälligkeiten hinsichtlich Waschmitteln und Waschmittelzusätzen
registriert worden.

Die in den oberflächennahen Auffüllungen im Eluat stellenweise ermittelten elektrischen Leit-
fähigkeiten von über 200 $\mu S/cm^2$ bzw. pH-Werte³ von über 9,5 sind auf in den Auffüllungen

vorhandenen Fremdbestandteile (Bruchstücke aus Kalksteinen, Beton, Schlacken etc.) zurück zu führen und nicht auf Einträge durch Waschmittel. Die Eluat-Befunde für Phosphat und Bor bleiben in allen untersuchten Proben unter dem oPW-Wert des ALEX-Merkblattes 02. Diese Ergebnisse zeigen an, dass in keiner der laboranalytisch gefassten Proben die Milieuparameter pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit und gleichzeitig Bor- und Phosphat-Konzentrationen erhöht waren, was auf Waschmitteleinträge hingedeutet hätte.

Zur Untermauerung erfolgte in

- BS 12 (1,5-2,2 m), höchster ermittelter Befund an Phosphat mit 3,83 mg/l im Lagerbereich innerhalb der Betriebshalle (Verdachtsbereich 3)
- BS 21 (0,2-0,5 m), pH-Wert von 10,4, Lagerbereich am Böschungskopf Stechgraben (Verdachtsbereich 6)
- BS 23 (0,2-0,5 m), pH-Wert von 11, Lagerbereich Freigelände (Verdachtsbereich 3)

zusätzliche Laboranalysen auf anionische und nichtionische Tenside. Diese waren in allen drei Bohrungen im Eluat laboranalytisch nicht nachweisbar.

Der infolge des Betriebs eines Kühlgerätes vorhandene Verdacht von Einträgen durch **FCKW-haltige Kältemittel** hat sich nicht bestätigt. In den Bohrsondierungen BS4 und BS5 waren im Boden oberflächennah keine FCKW_[6] nachweisbar. Auch in der Bodenluft wurden FCKW_[6] in BS4 nicht detektiert. Eine Kontamination des Untergrundes mit Kältemitteln ist am Standort nicht vorhanden.

Die **Schadstoffgruppe der AKW** war am Standort im Zuge der Detailuntersuchung ebenfalls laboranalytisch nicht nachweisbar. An der Basis des Sandbetts des Heizöltanks in BS 18 (Stirnseite Erdtank) und in der auffällig dunkelgrau und schwarz gefärbten Schicht zwischen 2,0 und 2,3 m in BS 14 waren keine AKW_[ALEX Info 05] im Boden nachzuweisen. Auch die Bodenluft-Befunde an der Längsseite des erdverlegten Heizöltanks (BS19) ergaben keine analytischen Nachweise für AKW.

Neben den PAK-Belastungen der oberflächennahen Auffüllungen sind am Standort vor allem die ermittelten **LHKW-Belastungen** von bodenschutzrechtlicher Relevanz.

Befunde an LHKW_[10+VC] von über 1,0 mg/kg konnten im Boden in den Bohrsondierungen BS 9 an der ehemaligen Trockenreinigungsanlage und in BS11 und BS12 im Lagerbereich für u.a. Waschmittel und Lösemittel nachgewiesen werden (siehe Lageplan in Anlage 1.3 und 1.5). Oberflächennah (0,3 m u. GOK) erreichen die Befunde an LHKW_[10+VC] in BS12 ein Maximum von 9,87 mg/kg. Nach unten hin nehmen die Werte innerhalb der ungesättigten Zone allerdings rasch und deutlich ab.

Im Umfeld der höchsten Belastung an LHKW_[10+VC] in BS12 waren oberflächennah geringere Befunde kleiner 1,0 mg/kg an LHKW_[10+VC] in den Bohrsondierungen BS10 (PER-Anlage),

BS 13, BS 15 (Gartenbereich zwischen Wohnhaus und Betriebshalle) und BS 19 (Bereich Heizöltank direkt hinter der ehemaligen Trockenreinigungsanlage) im Boden registriert worden.

Die Bodenluft-Konzentrationen bestätigen weitgehend die ermittelten Befunde im Boden. Wie im Boden konnte auch die maximale Bodenluft-Konzentration in BS12 mit 425 mg/m³ an LHKW_[10+VC] registriert werden. In BS9, BS10 (ehemalige Per Anlage) und BS11 (Lagerbereich Halle) ergaben sich Konzentrationen an LHKW_[10+VC] von über 10 mg/m³. Außerhalb der Betriebshalle im südlich angrenzenden Gartenbereich waren in BS13, BS16 und BS19 ebenfalls deutliche Bodenluftwerte an LHKW_[10+VC] von über 10 mg/m³ zu registrieren, während in BS14 und BS15 lediglich geringe Befunde (<10 mg/m³) auftraten.

Die Ergebnisse zeigen, dass am Standort offensichtlich ein Haupteintragsbereich an LHKW_[10+VC] im Lagerbereich bei BS12 vorliegt. Die analytischen Ergebnisse lassen darauf schließen, dass auch im Umfeld dieses Haupteintrags weitere kleinere Eintragstellen insbesondere im Bereich der ehemaligen PER-Anlage vorhanden sind.

Im Gartenbereich wurden dagegen lediglich im Grundwasser und in der Bodenluft höhere Konzentrationen ermittelt, während im Boden keine oder minimale Befunde (<oPW2-Wert von 0,5 mg/kg) laboranalytisch detektiert wurden. Dies deutet darauf hin, dass die analytischen Ergebnisse im Grundwasser und in der Bodenluft eher auf LHKW-Belastungen im direkten Abstrom des Schadens zurück gehen und weniger auf eigene Eintragstellen.

Für den Teilabschnitt ehemalige Per-Anlage, Lagerbereich im südwestlichen Teil des Betriebsgebäudes und nördlicher Gartenbereich (siehe Lageplan in Anlage 1.5) besteht ein bodenschutzrechtlicher Sanierungsbedarf im Hinblick auf die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass für die Entwicklung des Standortes hin zu einer Wohnbebauung dem auskartierten kontaminierten Bereich planerisch eine bodenschutzrechtlich unsensible Nutzung zugewiesen werden kann (bspw. versiegelte Zufahrtstraße oder Parkplatzbereich).

8.4 Bewertung der umweltanalytischen Ergebnisse im Grundwasser

Wie unter Kapitel 8.2 bereits dargestellt sind in vier der Grundwassermessstellen am Standort Prüfwertüberschreitungen an LHKW_[10+VC] im Grundwasser festzustellen (siehe Tabelle in Anlage 4.3). In GW1 (13 µg/l), GW5 (14,3 µg/l) und GW7 (22 µg/l) überschreiten die Konzentrationen die Prüfwerte von 10 µg/l der Bundes-Bodenschutz-Verordnung und des oPW Wertes des ALEX-Merkblattes nur gering.

Eine Hauptkontamination ist bei GW3 festzustellen. Hier wurden mit 614 µg/l an LHKW_[10+VC] deutlich höhere Konzentrationen festgestellt, die auf die Nähe zu einer nachhaltigen Eintragsstelle hindeuten. Der Nachweis weiterer Einzelparameter außer Tetrachlorethen und

Trichlorethen in GW3 weisen auf Dehalogenierungsprozesse innerhalb des Schadensherds hin (siehe Tabelle 4.3 und Prüfberichte in Anlage 6).

Dieser Befund stützt die Vermutung aus den Ergebnissen der Boden- und Bodenluftuntersuchungen, dass im südwestlichen Teil der ehemaligen Betriebshalle Eintragstellen für LHKW_[10+VC] zu vermuten sind. Es ist wahrscheinlich, dass es beim Umgang mit den Lösemiteln für die Trockenreinigung in diesem Bereich zu Handhabungsverlusten kam, die sich nachfolgend auch dem Grundwasser mitteilten.

Die LHKW-Befunde der anderen Grundwassermessstellen mit keinen oder vergleichsweise geringen Konzentrationen an LHKW_[10+VC] lassen den Schluss zu, dass sich die Eintragstellen und vergleichsweise hohen Schadstoffbelastungen auf den o.g. Bereich beschränken. Eine Verbesserung der Schadstoffsituation im Schadenherd durch eine Aushubsanierung wird nachfolgend auch einen Rückgang der LHKW-Konzentrationen in den abstromigen Messstellen bewirken.

In Bezug auf die Ausbreitung der eingetragenen LHKW im Grundwasser lässt sich feststellen, dass in den neu errichteten Messstellen GW8 und GW9 keine laboranalytischen Nachweise für LHKW_[10+VC] erbracht werden konnten. In GW5 und der neu errichteten Messstelle GW7 im Süden des Standortes sind dagegen LHKW im abstromigen Grundwasser nachgewiesen worden. Gemäß dem Grundwassergleichenplan in Anlage 1.4 ist mit einer südlichen bis südöstlichen Fließrichtung am Standort zu rechnen, die in ihrer Ausbreitungsrichtung über das Jahr hinweg voraussichtlich auch Richtungsschwankungen unterworfen ist.

Die geringen LHKW Nachweise in GW4 und GW1 gehen vermutlich auf kleinere Tropf- und Handhabungsverluste an Lösemiteln im Nordteil der ehemaligen Betriebshalle zurück. Nachhaltige Einträge mit bodenschutzrechtlicher Relevanz sind hier aufgrund der vorliegenden Befunde allerdings nicht zu erwarten.

Die von der Zangl Dzengel Partner Consult veranlasste vermessungstechnische Aufnahme der Rohroberkanten aller vorhandenen Messstellen ergaben für die bereits existierenden Messstellen GW1-GW5 erhebliche Abweichungen (ca. 2 Meter) zu den Höhenangaben der Peschla+Rochmes GmbH. Entsprechend ist davon auszugehen, dass die Angabe der Grundwasserfließrichtung der Peschla+Rochmes GmbH nicht der tatsächlich am Standort hauptsächlich anzutreffenden Fließrichtung entspricht.

Die Zangl Dzengel Partner Consult überprüfte die Fließrichtung des Grundwassers mit einer nochmaligen Stichtagsmessung am 22.03.2018. Auch hier ergab sich – wie im Februar 2018 – eine südliche bis südöstliche Grundwasserfließrichtung.

9 Fazit und Empfehlung

Die Ergebnisse der vorliegenden Detailuntersuchung zeigen, dass auf dem ehemaligen Wäschereistandort der Firma Hörner in Rödersheim-Gronau Schadstoffbelastungen vorliegen. In den anthropogenen Auffüllungen am Standort sind bereichsweise deutliche Konzentrationen an insbesondere PAK_[1-16] und untergeordnet MKW_[C10-C40] im Feststoff festzustellen.

Handhabungs- und Tropfverluste haben in einem Teilbereich des Standortes im Südwesten zu Verunreinigungen der Medien Boden, Bodenluft und Grundwasser durch die Schadstoffgruppe der LHKW geführt. Das abstromige Grundwasser an der Grundstücksgrenze in süd-östlicher bis südlicher Richtung ist mit diesen Schadstoffen beaufschlagt, allerdings mit deutlich geringeren Befunden (<30 µg/l) als im Schadenszentrum (>600 µg/l) im südwestlichen Teil des Standortes.

Weitere Schadstoffe und Schadstoffgruppen wie Bor, Phosphate und Tenside, welche typischerweise in Wäschereien verwendet werden sind im Boden und im Grundwasser nicht oder nicht in bodenschutzrechtlich relevanten Konzentrationen festgestellt worden.

Vorschlag für das weitere Vorgehen:

Die umfangreichen Erkundungsergebnisse und Laborbefunde der Medien Boden, Bodenluft und Grundwasser führen zu folgenden Vorschlägen für das weitere Vorgehen:

- Für die geplante wohnbauliche Folgenutzung sind die schadstoffbelasteten Auffüllungen am Standort soweit notwendig auszuheben und extern zu entsorgen.
- Für den im südwestlichen Teil des Standortes gelegenen LHKW-Schadbereich empfiehlt sich eine maschinelle Herausnahme des Quellterms (siehe Lageplan in Anlage 1.5). Die Aushubarbeiten werden gutachterlich begleitet, um eine Separation zwischen belastetem und unbelastetem Aushub zu ermöglichen. Die Aushubmaßnahme greift stellenweise auch in den obersten Teil des Grundwasserkörpers ein. Die ermittelten Schadstoffbelastungen des Bodens mit LHKW_[10+VC] zeigen nach unten rasch abnehmende Konzentrationen. Dies lässt darauf schließen, dass sich die Einträge an LHKW im Boden und im Grundwasserkörper noch nicht tiefgründig ausgebreitet haben.
- Eine begleitende Wasserhaltung während der Aushubarbeiten ist auf Grund der sehr geringen Durchlässigkeiten des Untergrundes - wenn überhaupt - als Abstromsicherung während der in das Grundwasser eingreifenden Erdarbeiten notwendig.

- Zur genaueren Dokumentation der Gesamtschadstoffsituation im Zuge der Sanierung schlagen wir vor abstromig des LHKW-Schadensherds zwei weitere Grundwassermessstellen (Pegelausbau 2 Zoll) im beengten Garten/Hofbereich zu erstellen. Die Lage der Messstellen ist der Anlage 1.5 zu entnehmen. Die bisherigen Ergebnisse der Grundwasserbeprobungen auf dem Standort zeigen, dass es hinsichtlich der Befunde keinen qualitativen Unterschied zwischen Probenahmen aus 2-Zoll oder aus 5-Zoll Messstellen gibt.
- Die Wiederverfüllung der Sanierungsgruben erfolgt nach den Vorgaben der TR LAGA M20 [U4]. Die gesicherte externe Entsorgung des kontaminierten Aushubs erfolgt nach Probenahme gemäß LAGA PN 98 und abfallrechtlicher Deklaration des Bodens.
- Im Bereich des LHKW-Schadens lässt sich im Zuge der Projektentwicklung auch eine unsensible Folgenutzung realisieren. Hier sind z.B. versiegelte Straßenflächen oder Parkplätze denkbar.
- Nach Entsiegelung der Fläche, Aushub des LHKW-Schadensherdes und Abschieben sowie Entsorgung der schadstoffbehafteten Auffüllungen (PAK) sind auf dem Standort feldweise Freimessungen auszuführen (Fläche ca. 1.000 m²). Diese Maßnahme dient insbesondere der Kontrolle von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen am Standort und sollte auf den Wirkungspfad Boden-Mensch und ggf. Boden-Nutzpflanze abgestellt sein (Beprobungstiefe 0-0,30 m).
- Als Kontrollparameter sind die am Standort in bodenschutzrechtlich relevanten Konzentrationen ermittelten organischen Schadstoffgruppen PAK_[1-16] und LHKW_[10+VC] vorzusehen. Darüber hinaus sind die in der Bundes-Bodenschutzverordnung gelisteten Schwermetalle sowie Kupfer und Zink analytisch zu fassen (Königwasseraufschluss Wirkungspfad Boden-Mensch). Mit diesem Vorgehen wird abschließend kontrolliert, ob auf dem aufbereiteten Standort eine sensible Folgenutzung möglich ist. Werden die oPW2-Werte des ALEX Merkblattes 02 bzw. die Prüfwerte der Bundes-Bodenschutzverordnung für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Nutzungsszenario „Wohnen“) eingehalten, so ist eine Überführung des Standorts in eine sensiblere Folgenutzung ausführbar.
- Die Sanierungszielwerte für den LHKW-Schadbereich sind so zu wählen, dass sicher gestellt wird, dass sich die Schadstoffsituation dauerhaft verbessert und eine fortwährende Gefährdung der menschlichen Gesundheit und/oder der Grundwasserqualität durch die ausgeführten Maßnahmen unterbunden wird. Am Standort sind durch die Sanierung und Baufeldaufbereitung Verhältnisse zu schaffen, welche eine wohnbauliche Folgenutzung zulassen

Detailuntersuchung

Ehemalige Wäscherei Hörner, Hauptstr. 117 in 67127 Rödersheim-Gronau

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.



M. Dzengel
(Dipl.-Ing.)
Lustadt, den 16. Mai 2018

Zangl · Dzengel · Partner Consult
Untere Hauptstraße 76
D 67363 L U S T A D T
Telefon : 06347 – 97305 37
Telefax : 06347 - 918760
D2 : 0173 - 4429649
M-Dzengel@t-online.de