



Bereich Altlastensanierung – HIM-ASG – Jahresbericht 2017



Jahresbericht 2017 der
HIM GmbH,
Bereich Altlastensanierung
– HIM-ASG –

Druck: Grafische Werkstatt von 1980 GmbH, Kassel

Druck auf 100 % chlorfrei gebleichtem
Recyclingpapier



Titelbild:
***Bohrarbeiten zur Mixed-in-Place (MIP)-Wandherstellung
im Projekt
Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang***

	Seite
Vorwort	5
Altlastensanierung in Hessen	
⇨ Die HIM-ASG und ihre Aufgabe.....	7
⇨ Öffentlichkeitsarbeit.....	9
⇨ Bürgerbeteiligung: projektspezifische Information und Einbeziehung der Betroffenen.....	10
⇨ Das Jahr 2017, seine Besonderheiten und Daten im Überblick.....	11
Unsere Projekte	
⇨ In der Übersicht.....	12
⇨ Projektbeschreibungen der in Bearbeitung befindlichen Vorhaben (alphabetisch)	
1. Bad Homburg, Farbenfabrik Vossen.....	16
2. Bensheim, Chemische Reinigung Köppner.....	17
3. Biblis, Chemische Reinigung Müller.....	18
4. Biblis, LHKW-Schaden im Wohngebiet Ludwigstraße/Klostergewannstraße.....	19
5. Büdingen, Chemische Reinigung Gröger, Thiergartenstraße.....	20
6. Büdingen, Metallverarbeitung, Fa. Linn & Lange.....	21
7. Bürstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße.....	23
8. Bürstadt, Metallverarbeitung Oli.....	24
9. Butzbach, ehem. KVG Kabelverwertungsgesellschaft.....	25
10. Dillenburg-Niederscheld, Frank'sche Eisenwerke.....	26
11. Edermünde-Grifte, Bitumenwerk Dr. Riehm.....	28
12. Frankfurt, Abstrom vom Grundstück der ehemaligen Tankstelle Nickel.....	30
13. Frankfurt, Mineralöl-Raffinerie Dollbergen GmbH.....	31
14. Frankfurt-Bergen-Enkheim, ehem. Röder Sitzmöbel GmbH.....	32
15. Frankfurt-Griesheim, Elwenn & Frankenbach.....	33
16. Friedberg, Pelzveredelung, Fa. Maiwald KG.....	34
17. Fuldata, Pelzveredelung.....	35
18. Gießen, FINA-Parkhaus.....	37
19. Großkrotzenburg, Deponie Eisert.....	38
20. Haiger, Chemische Reinigung Hüttner.....	40
21. Haiger-Weidelbach, Fa. Kreck Edelstahl GmbH & Co. KG.....	41
22. Hanau, Klebstoffwerk, Fa. Dekalin.....	43
23. Hanau-Steinheim, chemische Fabrik, Fa. Giese.....	45
24. Herborn, ehemalige Textilreinigung Kartmann.....	46
25. Hessisch Lichtenau-Hirschhagen, Rüstungsalstandort.....	48
26. Kassel, Chemikalienhandel, Leuschnerstraße.....	50
27. Lampertheim-Neuschloß, ehemaliges Betriebsgelände Chemische Fabrik.....	52
28. Langen, Lötmittelfabrik Zimmer.....	54
29. Laubach-Lauer, Walkmühle.....	55
30. Limburg, Chemische Reinigung Nitzl.....	57
31. Maintal-Wachenbuchen, Fa. Tephax.....	58
32. Marburg-Gisselberg, Metallverarbeitung, Fa. Petri.....	60
33. Mühlheim, Farb- und Gaswerk, Pionierpark.....	61
34. Mühlheim, Pelzverarbeitung, Fa. Mertens.....	62
35. Nidda-Eichelsdorf, ehemaliges Sägewerk J. Himmelsbach.....	63
36. Obertshausen-Hausen, YMOS AG.....	65
37. Offenbach, Fa. Vespermann.....	66
38. Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang.....	67
39. Richelsdorf, Kupferhütte/Chemische Fabrik.....	69
40. Rödermark, Ober-Roden, Chemische Reinigung, Ringstraße.....	71
41. Rödermark, Ober-Roden, Galvanik, Hitzel & Beck.....	72

Inhalt

42.	Rodgau-Weiskirchen, ehemaliges Betriebsgelände Fa. Adam Henkel und Söhne.....	73
43.	Schlüchtern, ehemalige Vogt-Werke.....	74
44.	Stadtallendorf, Rüstungsaltsstandort.....	75
45.	Stadtallendorf, Forstgrundstücke (Tri-Halde).....	78
46.	Viernheim, Chemische Reinigung, Rathausstraße.....	79
47.	Wetzlar-Dutenhofen, Chemische Reinigung Seiler.....	80
48.	Wiesbaden, ehemaliges Betriebsgelände Faß-Sauer GmbH.....	81
49.	Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik, Lembach & Schleicher.....	82
Glossar		83
Unsere Auftragnehmer		85
Wichtige Adressen		91

Biebesheim, Februar 2018

Liebe Leserinnen und Leser,

auch an der HIM-ASG geht der demografische Wandel nicht spurlos vorbei.

Zahlreiche Kolleginnen und Kollegen sowohl auf Seiten von Umweltministerium, Regierungspräsidium, Hessischem Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, aber auch bei den Unternehmen, mit denen wir zusammen arbeiten, als auch bei uns selbst haben sich in ihren wohlverdienten Ruhestand verabschiedet.

Herausgreifen darf ich hier unseren Partner und Gegenüber im Umweltministerium, Herrn Mustafa Dönmez, der uns viele Jahre in der immer konstruktiven und vertrauensvollen Zusammenarbeit geleitet und begleitet hat.

Ebenfalls viele Jahre, seit Gründung des Geschäftsbereiches im Jahr 1990, hat unser erster Mitarbeiter, Herr Dieter Bohlen, der HIM-ASG die Treue gehalten.

Beiden danke ich als Beispiel für ganz viele Kolleginnen und Kollegen für ihr außergewöhnliches Engagement. Ohne sie wären wir in Hessen längst nicht so weit und so erfolgreich bei der Altlastenbewältigung.

Die Generation der Babyboomer geht in absehbarer Zeit in Ruhestand. Diese Generation hat die Altlasten und das Thema gefunden und erfunden. Die Hinterlassenschaften der vorherigen Generationen mussten erfasst, erkundet, bewertet, saniert werden. Dabei galt es nicht nur die Methoden von der Analytik bis hin zur Sanierungstechnik zu entwickeln, sondern auch enormes Wissen durch große und zahlreiche Forschungsvorhaben zu gewinnen.

Damit dieses enorme Fachwissen uns nicht langsam, aber sicher verloren geht, müssen wir uns intensiv mit dem Thema Wissenstransfer und Datensicherung beschäftigen. Nur wenn wir das bewältigen, können wir auch in der nächsten Generation unsere Arbeit so erfolgreich fortsetzen, damit auch weiterhin „Boden gut gemacht“ werden kann.

Es ist uns bereits gelungen, neue fähige Kollegen zu gewinnen, mit denen ich auf allen Seiten optimistisch in die Zukunft (der Altlastensanierung) schaue.

Ihre
Birgit Schmitt-Biegel
- Bereichsleiterin -

Die HIM-ASG und ihre Aufgabe

ALTLASTEN

Altlasten im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) sind

1. stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind (Altablagerung), und
2. Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, ausgenommen Anlagen, deren Stilllegung einer Genehmigung nach dem Atomgesetz bedarf (Altstandorte),

durch die schädliche Bodenverunreinigungen oder sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden (§ 2 Abs. 5 BBodSchG).

SANIERUNGSVERANTWORTLICHKEIT

Nach dem BBodSchG ist der Verursacher einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast sowie dessen Gesamtrechtsnachfolger, der Grundstückseigentümer und der Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück verpflichtet, den Boden und die Altlasten sowie durch schädliche Bodenverunreinigungen oder Altlasten verursachte Verunreinigungen von Gewässern so zu sanieren, dass dauerhaft keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen.

HESSISCHES ALTLASTEN- UND BODENSCHUTZGESETZ – HAltBodSchG

Das Hessische Altlasten- und Bodenschutzgesetz vom 28. September 2007 ist am 1. November 2007 in Kraft getreten. Es enthält auch Verfahrensregelungen zur Sanierung, die das BBodSchG ergänzen.

Nach den gesetzlichen Regelungen in Hessen kann in den Fällen, in denen Sanierungsverantwortliche nicht oder nicht rechtzeitig herangezogen werden können, insbesondere wegen der Dringlichkeit der Sanierung der Altlast oder schädlichen Bodenveränderung die Bestandskraft einer Anordnung nicht abgewartet werden kann oder die Sanierungsverantwortlichen zur Durchführung der Sanierung nicht in der Lage sind, die Bodenschutzbehörde dem Träger der Altlastensanierung die Durchführung der Maßnahme nach dem BBodSchG übertragen, ohne dass dieser Sanierungsverantwortlicher wird (§ 12 Abs. 1 HAltBodSchG).

Die Sanierung erfolgt dann aus Mitteln des Landes Hessen. Wenn die Sanierung mit Landesmitteln durch den Träger der Altlastensanierung erfolgt, hat das Land einen Kostenerstattungsanspruch gegenüber den Sanierungsverantwortlichen (§ 13 Abs. 2 HAltBodSchG).

SANIERUNGSTRÄGER HIM GMBH

Als einer der führenden Anbieter der deutschen Kreislaufwirtschaft entwickelt die HIM seit 1972 hochkarätige Entsorgungs- und Sanierungskonzepte für ihre Kunden. Das serviceorientierte Unternehmen betreibt an fünf Standorten in Deutschland Spezialanlagen, in denen gefährliche Abfälle vorbehandelt, umgeschlagen, chemisch-physikalisch oder thermisch behandelt und gegebenenfalls sicher gelagert werden.

Im Jahre 1989 erhielt die HIM GmbH per Rechtsverordnung den Auftrag des Landes als Träger der Altlastensanierung in Hessen tätig zu werden. Dazu gründete die HIM GmbH den Geschäftsbereich Altlastensanierung (HIM-ASG).

Altlasten oder altlastenverdächtige Flächen werden vom zuständigen Regierungspräsidium als Auftraggeber an die HIM-ASG als Auftragnehmer zur Projektabwicklung übertragen.

JAHRESARBEITSPROGRAMM

Die Durchführung der Altlastensanierung erfolgt auf Basis eines Rahmenvertrages zwischen dem Land Hessen und der HIM GmbH. Die Mittel zur Projektabwicklung und Sanierungsdurchführung werden der HIM-ASG vom Hessischen Umweltministerium jeweils im Rahmen von Jahresverträgen auf der Grundlage von Jahresarbeitsprogrammen zur Verfügung gestellt.

Die HIM-ASG erarbeitet für das Jahresarbeitsprogramm einen Vorschlag, wie die vom Land bereitgestellten Mittel auf alle übertragenen Vorhaben verteilt und welche Maßnahmen bei den verschiedenen Vorhaben durchgeführt werden sollen.

Dieser Vorschlag berücksichtigt die Dringlichkeit von Maßnahmen, den Stand der Arbeiten und die verfügbaren Mittel. Das Hessische Umweltministerium entscheidet in Abstimmung mit den Regierungspräsidien und dem HLNUG über diesen Vorschlag und macht ihn durch Einbindung in den Jahresvertrag als Arbeitsgrundlage der HIM-ASG verbindlich.

Standorte der HIM



Biebesheim



Deponie Billigheim



Frankfurt



Kassel



Stuttgart

Die HIM-ASG und ihre Aufgabe

PROJEKTABWICKLUNG

Die Projektabwicklung der Sanierungsvorhaben erfolgt nach einer mit dem Land abgestimmten und verabschiedeten Projektabwicklungsrichtlinie.

Projektorganisation und Vorhabenssteuerung erfolgen durch die HIM-ASG-Projektleitungen. Sie nehmen auch die Aufgabe der projektbezogenen Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung wahr.

Zur Abwicklung von Sanierungsprojekten bedient sich die HIM-ASG externer Auftragnehmer, die mit der fachtechnischen Begutachtung, Veranlassung und Durchführung von Erkundungsmaßnahmen, Datenauswertung und Bauleitung beauftragt werden. Dabei werden die Grundsätze des öffentlichen Auftragswesens beachtet. Die operative Steuerung des Gesamtvorhabens erfolgt durch die HIM-ASG-Projektleitungen.

AUFGABEN DER HIM-ASG

Für die ihr übertragenen Vorhaben nimmt die HIM-ASG folgende Aufgaben wahr:

- Projektmanagement und -steuerung
- fachliche Beratung des Auftraggebers
- Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung
- Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

GRUNDSÄTZE

Bei der Durchführung ihrer Aufgaben orientiert sich die HIM-ASG an folgenden Grundsätzen:

- Priorität für bewohnte Altlasten
- Ausgewogene Mittelverteilung auf größere und kleinere Projekte
- Entfernen von Schadstoffen soweit möglich und angemessen

- Sicherung, wenn das Entfernen nicht oder nicht mit angemessenem Aufwand möglich ist
- Einsatz innovativer Technologien
- Akzeptanz durch Transparenz in der Öffentlichkeit und bei den betroffenen Bürgern
- Beachtung der Grundsätze und Vorgaben, die sich aus dem Landeshaushaltsrecht ergeben

SYNERGIEEFFEKTE

Die Altlastensanierung durch die HIM-ASG im Auftrag des Landes ermöglicht Synergieeffekte und optimierten Mitteleinsatz:

Neue technische Erkenntnisse bei einem Sanierungsvorhaben werden durch den Know-how-Austausch der Projektleiter auch für andere Sanierungsvorhaben direkt verfügbar.

Ausschreibungen und Vergaben für ähnliche oder gleichartige Leistungspakete werden für mehrere Vorhaben gleichzeitig paketweise und daher kostengünstiger durchgeführt.

Schließlich können Mittel, die bei einem Vorhaben wegen kurzfristig veränderter Randbedingungen nicht benötigt werden, problemlos in anderen Vorhaben eingesetzt werden und dort zur beschleunigten Abwicklung dienen.

Öffentlichkeitsarbeit

Auch im Jahr 2017 war das Wissen und die Erfahrung der HIM-ASG aus mehr als 25 Jahren Altlastensanierung gefragt.

Mit ihrem Fachwissen tragen unsere Mitarbeiter immer wieder zum interdisziplinären Informations- und Erfahrungsaustausch bei und sind damit willkommene Referenten bei maßgeblichen Veranstaltungen im Altlastenbereich:

Während des ITVA-Altlastensymposiums 2017 in Bremen wurde in Kooperation mit dem bearbeitenden Ingenieurbüro und dem Institut für Geowissenschaften der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg ein Vortrag zum Thema „Mobilisierung von Arsen – eine Alternative der Grundwassersanierung“ gehalten:



Am Beispiel des Projektes Lampertheim-Neuschloß wurde von den Säulenversuchen bis zur Idee der Arsenmobilisierung, den daraufhin durchgeführten Lysimeterversuchen und dem sich anschließenden Pilotversuch berichtet.

Unter dem Titel „Richelsdorf: Alte Hütte – Neue Lasten“ wurde zusammen mit dem Regierungspräsidium Kassel beim Seminar „Altlasten und Schadensfälle – Neue Entwicklungen“ des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie das Projekt „Richelsdorf, Kupferhütte/chem. Fabrik“ vorgestellt. Hier ist ein Ortsteil der Gemeinde Wildeck von den Folgen und Hinterlassenschaften des Bergbaus durch Schwermetall- und Arsenbelastungen betroffen.



Anlässlich der Fortbildungsveranstaltung „Aktuelle Themen der Altlastenbearbeitung“ des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz wurde am Beispiel des Projektes Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang über die „Sicherung eines Teerölschadens mittels eines Funnel-and-Gate-Systems: Vom Forschungsvorhaben zur großtechnischen Umsetzung“ berichtet.

Auch im Jahr 2017 wirkte die HIM-ASG wieder beim DECHEMA-Symposium „Strategien zur Sanierung von Boden & Grundwasser“ im Vorbereitungskomitee und als Mitveranstalter mit. Im Vortragsblock „F & E, Technologie- und Know-how-Transfer“ übernahm sie auch die Diskussionsleitung.

FACHVERÖFFENTLICHUNGEN

Die HIM-ASG, das Regierungspräsidium Darmstadt und das beauftragte Ingenieurbüro stellen unter dem Titel „Die Bio-Barriere: Ein innovatives, wirksames In-Situ-Sanierungsverfahren“ im Handbuch der Altlastensanierung ein innovatives Verfahren zur Grundwassersanierung vor. Dieses wurde auf dem Gelände einer ehemaligen Sitzmöbelfabrik in Frankfurt Bergen-Enkheim erfolgreich erprobt. Dabei wird durch Eingabe einer Pflanzenöl-Nährstoff-Emulsion ein anaerobes Milieu im Untergrund geschaffen und dadurch der mikrobielle Abbau von LHKW im Aquifer gefördert.



Eingabe der Pflanzenöl – Nährstoff – Emulsion in einen Brunnen der Bio-Barriere



Richelsdorfer Hütte um 1890

Bürgerbeteiligung: projektspezifische Information und Einbeziehung der Betroffenen

Altlasten können erhebliche Auswirkungen auf die Lebensumstände und -gewohnheiten von Menschen haben, die auf Altlasten leben oder in anderer Weise von ihnen betroffen sind, bis hin zur Gefährdung ihrer Gesundheit. Aber auch die Durchführung der Sanierung kann die Betroffenen in vielfältiger Weise und unterschiedlichem Umfang beeinträchtigen.

HIM-ASG hat deshalb die Aufgabe in Abstimmung mit den zuständigen Regierungspräsidien und dem Umweltministerium eine projektspezifische Öffentlichkeitsarbeit zu betreiben und die notwendige Bürgerbeteiligung zu gewährleisten.

In der Praxis heißt das

- Informationen so umfassend und frühzeitig wie möglich.
- Entscheidungsprozesse transparent und nachvollziehbar gestalten. Kooperation steht im Vordergrund.
- Beteiligung der Betroffenen bei bewohnten Altlasten.

Die Öffentlichkeitsarbeit besteht u.a. aus Pressemitteilungen, Broschüren und Informationsschriften aller Art, aber auch in der Veranstaltung von Bürgerversammlungen und Teilnahme an Podiumsdiskussionen sowie bei einzelnen Sanierungsprojekten auch in "Tagen der offenen Tür", Führungen oder Ausstellungen. Auch vor Ort auf den Sanierungsbaustellen können sich Betroffene, Beteiligte und Interessierte über die Sanierung und den Stand der Maßnahmen informieren.

Frühzeitige und aktive Bürgerbeteiligung ist bei Altlastensanierungsprojekten eine Voraussetzung für den Projekterfolg. Zielgruppenorientierte, umfassende Öffentlichkeitsarbeit bildet die Grundlage für erfolgreiche Bürgerbeteiligung.

Bürgerbeteiligung kann je nach Größe des Vorhabens und Interessenlage der Betroffenen auf unterschiedliche Weise erfolgen:

Sie kann durch Einzelgespräche zwischen Betroffenen und den HIM-ASG-Projektleitungen erfolgen, wobei spezifische projektbezogene Informationen von der Projektleitung gegeben und Anregungen oder Wünsche seitens der Betroffenen diskutiert und nach eingehender Abwägung gegebenenfalls berücksichtigt werden.

Sie kann ferner bei größeren Vorhaben über Projektbeiräte oder Interessenvertretungen erfolgen.

Die Beteiligung der betroffenen Bürger von Beginn eines Projektes an führt dazu, Vertrauen zwischen den Beteiligten aufzubauen, das für einen intensiven und erfolgreichen Beteiligungsprozess die Voraussetzung bildet.

Generell hat es sich in der Phase der Sanierungsdurchführung bewohnter Altlasten als wichtig erwiesen, dass neben den gesamten „institutionalisierten“ Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung ein enger und unmittelbarer Kontakt mit den direkt betroffenen Bewohnern hergestellt und aufrecht erhalten wird, um die Sanierungsmaßnahmen einvernehmlich durchführen zu können.

Wie die Ergebnisse der im Projekt Richelsdorf, Kupferhütte/chem. Fabrik in den Jahren 2015 bis 2017 im Ortsbereich durchgeführten Bodenuntersuchungen zeigen, liegen die hierbei festgestellten Arsengehalte im Boden bereichsweise deutlich über den für die jeweilige Bodennutzung festgelegten Prüfwerten der BBodSchV.

Deswegen wurden erste Untersuchungen für eine Gefährdungsbeurteilung vorgenommen, die die Möglichkeiten der Schadstoffaufnahme durch Menschen, Tiere und Pflanzen, die Möglichkeiten der Ausbreitung der Schadstoffe in der Umwelt (z.B. über das Grundwasser) sowie die Art der Bodennutzung berücksichtigt. Ziel ist es, Vorschläge für Maßnahmen zur Unterbrechung des Expositionspfades Boden-Mensch auszuarbeiten.

Auf deren Basis sind geeignete Maßnahmen zu treffen, die dauerhaft gewährleisten, dass keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen. Nachdem zum Schutz der Anwohner bereits Nutzungsempfehlungen ausgesprochen und besonders belastete Bereiche gesperrt wurden, sollte nun in Ergänzung zur durchgeführten Sachverhalts-

ermittlung die akute gesundheitliche Gefährdung der Anwohner mittels eines Human-Bio-monitoring (HBM) überprüft werden.

Hierbei sollte untersucht werden, ob insbesondere Personen, die auf Arsen-belasteten Grundstücken leben, ggf. erhöhte Arsenbelastungen im Urin aufweisen. Die Teilnahme am HBM fand auf freiwilliger Basis statt und es konnten alle Bewohner von Richelsdorf daran teilnehmen. Im Vordergrund stand dabei eine belastbare Bewertung der unmittelbaren Gefährdungssituation.

Im Juni 2017 fand eine Bürgerinformationsveranstaltung statt, in der die Richelsdorfer Bürger über den aktuellen Projektstand und weitergehende Maßnahmen – wie das geplante HBM – informiert wurden. Presse, Rundfunk und Fernsehen berichteten darüber.

Dank der organisatorischen Unterstützung durch die Gemeinde Wildeck und der fachlichen Mithilfe des Fachdienstes Gesundheit des Landkreises Hersfeld-Rotenburg konnte das HBM bereits im August 2017 durchgeführt werden.

Die Untersuchung der Urinproben erfolgte im Chemischen Labor des Instituts für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Das Institut ist bundesweit für seine Expertise anerkannt und gilt als führende Einrichtung auf dem Gebiet des Human-Biomonitoring in Deutschland.

Die Ergebnisse sowie eine allgemeinverständliche Bewertung des Untersuchungsergebnisses wurden den Anwohnern anschließend schriftlich separat mitgeteilt.

Die statistische Auswertung anhand von anonymisierten, nicht personenbezogenen Daten zeigte keine auffälligen Arsengehalte im Urin des Probandenkreises.



Das Jahr 2017, seine Besonderheiten und Daten im Überblick

Die in Form von Landes- und Drittmitteln verwendeten Mittel betragen in Summe im Berichtsjahr über 14,1 Mio. Euro. Damit konnten im Berichtsjahr auch wieder deutliche Projektfortschritte erzielt werden.

Die Gesamtzahl der an die HIM-ASG übertragenen Vorhaben belief sich im Jahr 2017 auf 58.

Im Laufe des Berichtsjahres wurde ein Vorhaben nach Durchführung entsprechender Maßnahmen als abgeschlossen an das Regierungspräsidiums zurückgegeben.

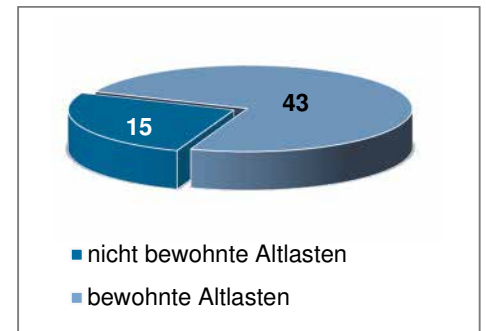
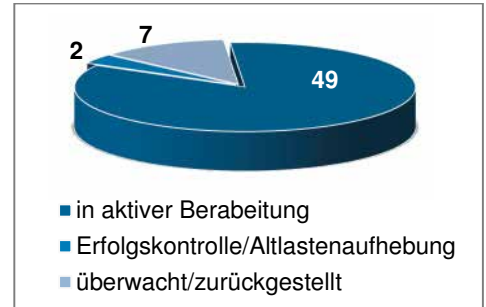
Im Berichtsjahr wurden aber auch zwei neue Vorhaben übertragen.

Von diesen 58 Vorhaben befanden sich im Berichtsjahr 49 in aktiver Bearbeitung und 2 Vorhaben in der Erfolgskontrolle oder Nachsorge. 7 Vorhaben waren im Überwachungsstatus.

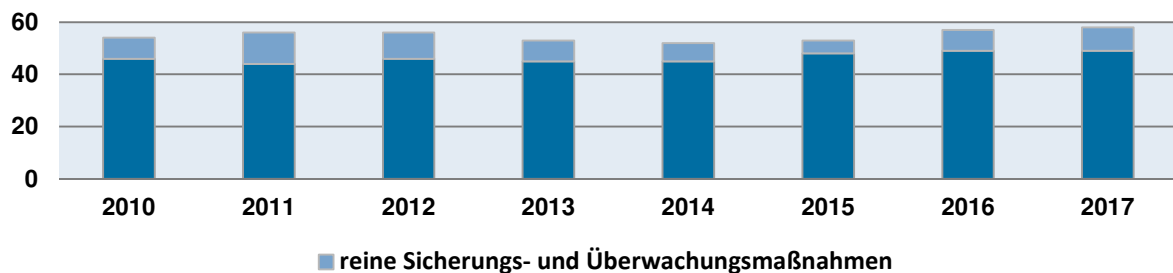
Von den 58 Vorhaben ist bei allen Vorhaben das Schutzgut Wasser betroffen.

Bei den 58 Vorhaben, die derzeit bearbeitet werden, handelt es sich in 15 Fällen um unbewohnte Flächen, die keiner bzw. einer gewerblichen Nutzung unterliegen und keine bzw. keine angrenzende Wohnbebauung aufweisen.

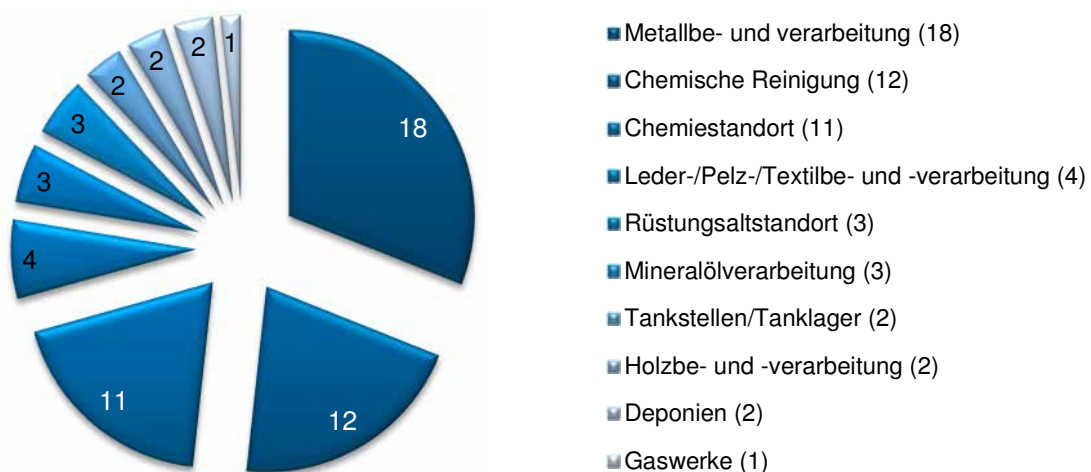
43 Vorhaben betreffen jedoch Standorte mit Wohnbebauung bzw. angrenzender Wohnbebauung oder gewerblich genutzte Flächen mit Wohnbebauung.



Entwicklung der Anzahl der übertragenen Vorhaben



Aufteilung der übertragenen Vorhaben nach Branchen



Unsere Projekte in der Übersicht

Nr.	Projektbezeichnung / ALTIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche bzw. laufende Maßnahmen ¹⁾	davon bereits abgeschlossene Maßnahmen	Ausgaben bisher (gesamt) in TEuro ²⁾	davon Ausgaben 2017 in TEuro ²⁾
1	Bad Homburg, Farbenfabrik Vossen 434.001.010-000.005	Farbenfabrik	20.000	Dioxine, LHKW, Schwermetalle	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Monitoring	Bodensanierung, GW-Sanierung	12.000	40
2	Bensheim, Chemische Reinigung Köppner 431.002.010-001.992	Chemische Reinigung	800	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung, Monitoring	Installation BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	2.300	180
3	Biblis, Chem. Reinigung Müller 431.003.010-001.001	Chemische Reinigung	8.000 (Fahne)	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	2.570	100
4	Biblis, LHKW-Schaden Wohngebiet	Chemische Reinigung	60.000 (Fahne)	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	5.710	260
5	Büdingen, Chemische Reinigung Gröger, Thiergartenstraße 440.004.030-001.170	Chemische Reinigung	1.500	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung/-Monitoring, Erkundung Quartär, Übernahme Quartär-Sanierung	Installation GW-Sanierung, Erkundung Quartär	1.830	90
6	Büdingen, Metallverarbeitung, Fa. Linn & Lange 440.004.030-001.179	Metallverarbeitung	6.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung, ISCO, Monitoring	Bodensanierung, Installation BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	2.330	100
7	Bürstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße 431.005.020-001.209	Chemische Reinigung	500	LHKW	B, GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung in-situ-Oxidation	2.180	140
8	Bürstadt, Metallverarbeitung Oli Werk I und II 431.005.020-001.002	Metallverarbeitung Werk I und II	5.500 6.000	KW, LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung Werk I + II, GW-Sanierung Werk I + II, Monitoring	Bodensanierung, BL-Sanierung Werk I+II, GW-Sanierung	7.700	30
9	Butzbach, ehem. KVG Kabelverwertungsgesellschaft 440.005.030-000.032	Altkabelverwertung	10.000	MKW, PAK, Schwermetalle	B, GW	Bodensicherung, Entsorgung Abfallstoffe, Erkundung, Gebäudeabriss, GW-Monitoring, Erstellung Schadstoffkataster	Entsorgung Abfallstoffe, Erkundung, Erstellung Schadstoffkataster	390	50
10	Dillenburg-Niederscheid, Frank'sche Eisenwerke 532.006.070-001.066	Deponie	10.500	BTEX, LHKW, PAK, Schwermetalle	B, GW	Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen	---	530	130
11	Edermünde-Griffe, Bitumenwerk Dr. Riehm 634.002.020-001.023	Straßenteer-/Unterbodenschutzproduktion	7.500	BTEX, KW, PAK	B, GW	GW-Sicherung, Gebäuderückbau, Bodensanierung, GW-Sanierung	GW-Sicherung, Gebäuderückbau, Bodensanierung (Herdbereich), Installation GW-Sanierung	13.580	840
12	Frankfurt, Abstrom vom Grundstück der ehem. Tankstelle Nickel, Friedrich-Wilhelm-von-Steuern-Strasse 412.000.210-001.004	Tankstelle, Kfz-Werkstatt	800	BTEX, LHKW, MKW, PAK	B, GW	GW-Erkundung im Abstrom, Errichtung von 7 GWM, Darstellung Schadensbild Schadstofffahne, GW-Monitoring	Errichtung von 7 GWM, Darstellung Schadensbild Schadstofffahne	110	10
13	Frankfurt, Mineralöl-Raffinerie Doilbergen GmbH 412.000.080-001.016	Altölaufbereitung	4.000	BTEX, Dioxin, LHKW, Mineralöl, MKW, PAK, PCB	B, GW	GW-Erkundung, GW-Sanierung/-Sicherung, Bodenerkundung	Bodenerkundung, Installation GW-Sanierung	630	190
14	Frankfurt, Bergen-Enkheim, ehem. Röder Sitzmöbel GmbH 412.000.460-001.002	Metallverarbeitung	10.000	LHKW, Chrom	B, BL, GW	GW-Sanierung, Fahnenanierung, Monitoring, Bodensanierung	Übernahme GW-Sanierung und Biobarriere, Erneuerung Biobarriere	470	150

¹⁾ GW = Grundwasser, OW = Oberflächenwasser, B = Boden, BL = Bodenluft, RL = Raumluft ²⁾ Alle Angaben brutto gerundet

Nr.	Projektbezeichnung / ALTIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche bzw. laufende Maßnahmen ¹⁾	davon bereits abgeschlossene Maßnahmen	Ausgaben bisher (gesamt) in TEuro ²⁾	davon Ausgaben 2017 in TEuro ²⁾
15	Frankfurt-Griesheim, Elwenn & Frankenbach 412.000.190-001.002	Quecksilberaufbereitung	2.200	elementares Quecksilber, LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, Sicherungsmaßnahmen, Nach-Monitoring	Bodensanierung, BL-Sanierung, Installation Sicherungsmaßnahmen	6.030	20
16	Friedberg, Fa. Maiwald KG 440.008.040-001.058	Peizveredelung	2.700	LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	Installation kombinierte GW-/BL-Sanierung	1.050	130
17	Fuldatal, Peizveredelung 633.009.010-001.002	Peizveredelung	8.000	LHKW	B, BL, RL, GW	Gebäuderückbau, Bodenaushub (Teilbereich), BL- und GW-Sanierung	Gebäuderückbau, Bodenaushub (Teilbereich), Installation BL- und GW-Sanierung	7.550	230
18	Gießen, FINA-Parkhaus 531.005.000-001.022	Chemische Reinigung, Tankstelle	1.500	BTEX, LHKW	B, BL, GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	530	30
19	Großkrotzenburg, Deponie Eisert 435.011.000-000.001	Deponie	90.000	deponietypisch, Sondermüll	B, BL, GW	Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen	---	4.500	380
20	Haiger, Chemische Reinigung Hüttner 532.011.050-001.007	Chemische Reinigung	460	LHKW	B, BL, GW	Gebäuderückbau, Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	Gebäuderückbau, BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	1.690	40
21	Haiger-Weidelbach, ehem. Fa. Kreck Edelstahl GmbH & Co. KG 532.011.140-000.048	Metallverarbeitung	25.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, Raumluftreinigung, Bodenluftabsaugung, GW-Sanierung	Installation mobile Raumluftreiner, Installation GW-Sanierung	1.900	890
22	Hanau, Klebstoffwerk, Fa. Dekalin 435.014.013-001.046	Chemische Fabrik	50.000	LHKW	B, BL, GW	GW-Monitoring, GW-Erkundung	---	50	20
23	Hanau-Steinheim, Chemische Fabrik, Fa. Giese 435.014.060-001.036	Chemische Fabrik	1.500	LHKW	BL, GW	Bodensanierung, GW-Monitoring, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	1.510	100
24	Herborn, ehem. Textilreinigung Kartmann 532.012.040-001.268	Chemische Reinigung	1.100	LHKW	BL, GW	Gebäuderückbau, Bodensanierung, GW-Sanierung	Gebäuderückbau, Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	1.860	80
25	Hessisch Lichtenau-Hirschhagen inkl. F+E-Vorhaben (1993-1995) 636.006.040-001.032	Sprengstoffwerk	2.330.000	Nitroaromaten, PAK	B, GW, Kanäle	Bodensanierung, GW-Sicherung, Kanalerkundung/-spülung	Bodensanierung, Installation GW-Sicherung, Kanalerkundung/-spülung	110.790	540
26	Kassel, Chemikalienhandel, Leuschnerstraße 611.000.191-001.001	Chemikalienhandel	1.600	LHKW	B, BL, RL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, MNA (Teilbereich)	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	8.600	230
27	Lampertheim-Neuschloß, ehem. Betriebsgelände Chemische Fabrik 431.013.020-001.002	Chemische Fabrik	83.000	Schwermetalle, Dioxine	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, großtechnische Arsenmobilisierung	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung, Pilotversuche	95.420	1.580
28	Langen, Lötmittelfabrik Zimmer 438.006.000-001.003	Lötmittelfabrik	1.900	LHKW, PAK, Schwermetalle	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung, GW-Erkundung	Bodensanierung, BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	7.470	250
29	Laubach-Lauter, Walkmühle 531.010.050-000.018	Tuchwalkerei/-färberei	16.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Gebäuderückbau	Gebäuderückbau (durch Eigentümers)	230	180
30	Limburg, Chemische Reinigung Nitzl 533.009.040-001.080	Chemische Reinigung	330	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung	900	10
31	Mairtal-Wachenbuchen, Fa. Tephax 435.019.040-001.002	Reinigungs-/Pflege-mittelproduktion	1.150	LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	1.620	90

¹⁾ GW = Grundwasser, OW = Oberflächenwasser, B = Boden, BL = Bodenluft, RL = Raumluft ²⁾ Alle Angaben brutto gerundet

Unsere Projekte in der Übersicht

Nr.	Projektbezeichnung / ALTIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche bzw. laufende Maßnahmen ¹⁾	davon bereits abgeschlossene Maßnahmen	Ausgaben bisher (gesamt) in TEuro ²⁾	davon Ausgaben 2017 in TEuro ²⁾
32	Marburg-Gisselberg, Fa. Petri 534.014.100-000.013	Metallverarbeitung	5.700	LHKW	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	750	60
33	Mühlheim, Farb- und Gaswerk Pionierpark 438.008.020-001.002	Farb- und Gaswerk	45.000	Arsen, Cyanide, PAK, Schwermetalle	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	50.560	660
34	Mühlheim, Pelzverarbeitung, Fa. Mertens 438.008.020-001.086	Gerberei, Rauchwarenzurichter	10.000	MKW, lipophile Stoffe, LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung, Bodenteilsanierung, Erkundungsmaßnahmen	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung, Bodenteilsanierung	1.670	120
35	Nidda-Eichelsdorf, ehem. Sägewerk J. Himmelsbach 440.016.030-001.013	Säge- und Imprägnierwerk	60.000	BTEX, LHKW, PAK	B, GW	GW-Sanierung, Teerölabschöpfung	Installation GW-Sanierung, Installation Teerölabschöpfung	2.030	100
36	Obershausen-Hausen, YMOS AG 438.010.010-001.400	Metallverarbeitung	45.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	2.730	250
37	Offenbach, Fa. Vespermann Holzpfaster GmbH & Co. KG, Goethering 20 413.000.010-001.001	Holzpfasterproduktion	1.000	BTEX, KW-H18, PAK	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Teerölabschöpfung	Teerölabschöpfung	1.860	1.020
38	Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang 413.000.000-000.011	Teerfabrik	18.500	BTEX, KW, PAK, Phendole	B, GW	GW-Sicherung mittels Funnel+ Gate, F+E-Vorhaben, Teerölabschöpfung	F+E-Vorhaben, Bau Prototyp, Endausbau	5.990	1.230
39	Richelsdorf, Kupferhüttenchem. Fabrik 632.020.050-000.002	Kupferhüttenchem. Fabrik	80.000	Arsen, Cadmium, Zink	B, GW, OW	GW-Sicherung, Verlegung Weihebach, Sicherung Halde, GW-Sanierung, Sanierung Kuperstraße 48	Installation GW-Sicherung, Verlegung Weihebach	8.340	560
40	Rödermark, Ober-Roden, Chemische Reinigung, Ringstraße 51 438.012.020-001.172	Chemische Reinigung	700	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	1.580	130
41	Rödermark, Ober-Roden, Hitzel & Beck 438.012.020-001.171	Galvanik	6.900	LHKW, Schwermetalle	B, BL, GW	Bodensanierung, Air-Sparging, GW-Sanierung	Bodensanierung, Air-Sparging, Installation GW-Sanierung	4.400	470
42	Rodgau-Weiskirchen, ehem. BG Fa. Adam Henkel und Söhne 438.011.050-001.170	Metallverarbeitung	5.600	LHKW	GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	2.060	170
43	Schlüchtern, ehemalige Vogt-Werke 435.025.000-001.006	Metallverarbeitung	12.000	LHKW, MKW	B, BL, GW	GW-Sanierung/-Monitoring, Erkundung B, BL, GW, Verhältnis-mäßigkeitsprüfung	Installation GW-Sanierung, Vorerkundung B, GW	690	220
44	Stadtlendorf inkl. F+E-Vorhaben (1993-1994) 534.018.050-001.134	Sprengstoffwerk	4.090.000	Nitroaromaten, PAK	B, GW, Kanäle	Bodensanierung, GW-Sicherung, Kanalerkundung/-stilllegung, F+E-Vorhaben MOSAL + MONASTA, Bodensanierung Außenbereich, Sanierung Altbäude 256, Sanierung Kleinniederung/Zulaufgerinne, Sanierung Altbäude 334	Bodensanierung bebaute Orislage, Installation GW-Sicherung, Kanalerkundung/-stilllegung, F+E-Vorhaben, Sanierung Kleinniederung	95.840	1.010
45	MOSAL (1996-1999) MONASTA (2003-2009) Tri-Halde 534.018.050-000.006	Sprengstoffwerk		Nitroaromaten, PAK	B, GW	Abtrag Halde, GW-Sicherung, Sanierung hot-spots	Abtrag Halde, Installation GW-Sicherung	22.330 1.990	0 0

¹⁾ GW = Grundwasser, OW = Oberflächenwasser, B = Boden, BL = Bodenluft, RL = Raumluft ²⁾ Alle Angaben brutto gerundet

Nr.	Projektbezeichnung / AL TIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche bzw. laufende Maßnahmen ¹⁾	davon bereits abgeschlossene Maßnahmen	Ausgaben bisher (gesamt) in TEuro ²⁾	davon Ausgaben 2017 in TEuro ²⁾
46	Viernheim, Chem. Reinigung, Rathausstraße 431.020.000-001.002	Chemische Reinigung	250	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	5.910	100
47	Wetzlar-Dütenhofen, Chemische Reinigung Seiler 532.023.020-001.112	Chemische Reinigung	625	LHKW	B, BL, RL, GW	Erkundung, GW-Monitoring	---	180	90
48	Wiesbaden, ehem. Betriebsgelände Faß-Sauer GmbH 414.000.030-001.267	Fassreinigung	9.950	BTEX, LHKW, MKW	B, BL, GW	Erkundung, GW-Monitoring	Erkundung	130	2
49	Wiesbaden-Biebrich, Chem. Fabrik Lembach & Schleicher 414.000.070-001.150	Chemische Fabrik	1.800	Arsen, LHKW	B, BL, GW	F+E-Vorhaben, Bodensanierung, GW-Sicherung, Arsen-Mobilisierung, Erkundung An- + Abstrom	F+E-Vorhaben, Bodensanierung, Installation GW-Sicherung	5.600	210
NACHSORGE/ERFOLGSKONTROLLEN									
50	Klein-Weizheim, Galvanikbetrieb Winter 438.013.020-001.165	Galvanik	5.000	KW, LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Monitoring	BL-Sanierung	330	0
51	Mainital, Galvanikbetrieb Leonhard 435.019.030-001.001	Metallveredelung	2.800	Chrom, Cadmium, LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung, GW-Monitoring	BL-Sanierung, GW-Sanierung	800	2

¹⁾ GW = Grundwasser, OW = Oberflächenwasser, B = Boden, BL = Bodenluft, RL = Raumluft ²⁾ Alle Angaben brutto gerundet

Nr.	Projektbezeichnung / AL TIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche Überwachungs- bzw. Sofortmaßnahmen ¹⁾
SICHERUNGS- UND ÜBERWACHUNGSMASSNAHMEN ("WARTELISTE")						
52	Alsfeld, ehem. Zi-Management GmbH, Schwabenröder Straße 62 535.001.010-001.011	Galvanik	5.400	Schwermetalle, Cyanide	B, GW	Erkundung, GW-Monitoring
53	Dillenburg-Frohnhausen, ROBRA-Chemie 532.006.040-001.098	Chemische Fabrik	4.800	LHKW, BTEX	B, BL, GW	Erkundung
54	Frankfurt, Senckenberganlage 20-22 (Fahne) 412.000.040-001.001	Druckfarbenfabrik	38.000	BTEX, MKW, PAK	B, GW	Erkundung, GW-Monitoring
55	Groß-Gerau, Schulstraße 5 433.006.030-001.064	Metallverarbeitung / Chemische Reinigung	1.330	LHKW	B, BL, GW	Erkundung (Messstellenbau, Pumpversuche)
56	Lampertheim, Deponie Im Bachgrund 431.013.020-000.002	Deponie	45.000	PAK, Schwermetalle	B, GW	Erkundung, GW-Monitoring
57	Offenbach, Fa. Keller Präzisionsdrehteile 413.000.033-001.480	Metallverarbeitung	2.050	LHKW, MKW	B, BL, GW	GW-Monitoring
58	Rüdesheim, Chemische Reinigung Brühl 439.013.040-001.002	Chemische Reinigung	1.370	LHKW	B, BL, GW	BL-, GW-Monitoring, BL-Absaugversuch

¹⁾ GW = Grundwasser, OW = Oberflächenwasser, B = Boden, BL = Bodenluft, RL = Raumluft

1) BAD HOMBURG, FARBENFABRIK VOSEN

Auf dem ca. 20.000 m² großen, am Stadtrand von Bad Homburg gelegenen Gelände der ehemaligen Farbenfabrik Vossen wurden von 1877 bis 1958 chemische Farbstoffe und pharmazeutische Produkte hergestellt. Das Gelände wird heute als Wohngebiet genutzt. Erste Untersuchungen in den Jahren 1985 und 1991 zeigten hohe Schwermetallkonzentrationen im Boden.

Allgemeine Standortdaten

Kontaminationsfahne unter dem Friedhof: ca. 16.000 m²

Nutzung: Wohngebiet/Friedhof

Kontaminationssituation

Boden

Blei	bis 73.700 mg/kg
Chrom	bis 49.700 mg/kg
Zink	bis 73.900 mg/kg
Cadmium	bis 70 mg/kg
Quecksilber	bis 56 mg/kg
Kupfer	bis 1.650 mg/kg
Cyanide	bis 1.300 mg/kg
PAK (EPA)	bis 130 mg/kg
PCDD/PCDF	bis 38.000 ng I-TE/kg

Grundwasser

LHKW	bis 55 mg/l
Arsen	bis 23 mg/l

Nach Übergabe des Projektes an die HIM-ASG erfolgte in 2001 eine Bodensanierung, in deren Verlauf rd. 40.000 t kontaminierter Boden und Bauschutt entsorgt und dabei ca. 40 t Blei, 20 t Chrom (davon rd. 2 t Chromat), 20 t Zink und 3 t Arsen vom Standort entfernt wurden. Zusätzlich wurden rd. 400 t nahezu reine Farbrückstände als Sonderabfall entsorgt. Somit konnte die Altlastenfeststellung sämtlicher Wohngrundstücke aufgehoben werden.

Aufbauend auf der genehmigten Sanierungsplanung erfolgte zwischen April 2000 und November 2016 die Grundwassersanierung einer abstromigen Arsen- und LHKW-Kontamination. Im Zuge der Maßnahme wurden rd. 74.500 m³ Grundwasser gefördert und dabei 273 kg LHKW und 52 kg Arsen aus dem Grundwasser entfernt.

Die LHKW-Belastung konnte durch das Pump-and-Treat-Verfahren deutlich reduziert werden. Sanierungstypisch verringerte sich dieser Sanierungseffekt im Zuge der Maßnahme, so dass anhand der Ergebnisse zunächst kein Ende der Grundwassersanierung abzusehen war.



Sanierung der Schadstofffahne durch Enhanced Anaerob Biodegradation (EAB)

Zur Optimierung der Sanierungsmaßnahme erfolgte zwischen August 2010 und November 2016 eine ergänzende biologische Sanierung als großtechnische Maßnahme im Sinne von Enhanced Anaerob Biodegradation (EAB). Zur Stimulierung der anaeroben Dechlorierung wurde dem kontaminierten Grundwasser Natriumlaktat zugesetzt. Hierzu wurde belastetes Grundwasser aus dem Abstrom gefördert, mit Laktat versetzt und in den jeweiligen Schadensbereich infiltriert. Durch die EAB-Maßnahme konnte die gelöste LHKW-Fracht deutlich reduziert werden.

Bis Ende 2016 wurden in insgesamt 18 Infiltrationsphasen rd. 84 m³ Natriumlaktat im Zustrom des Waldfriedhofs und im Zentralbereich der Schadstofffahne zugegeben.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Probenahmen/Analytik
Monitoring
Anlagenkontrollen
Aufnahme EAB-spezifischer Parameter

Die am Standort vor Beginn der EAB-Maßnahme vorliegende, gelöste LHKW-Menge verringerte sich bis Ende 2016 um ca. 98 %, was den Erfolg der biologischen Sanierung dokumentiert. Angesichts der nur noch geringen Restmengen an LHKW wurde in Abstimmung mit der Behörde eine Beendigung der aktiven Sanierung beschlossen.

Mit Abschluss der aktiven Sanierungsmaßnahmen wurden nicht mehr benötigte Brunnen und Messstellen im September 2016 fachgerecht zurückgebaut. Der Rückbau der Anlagentechnik erfolgte im Dezember 2016. Hierbei wurde die Verfahrenstechnik in weiten Teilen an den ansässigen Betriebshof Bad Homburg übergeben, der die Komponenten künftig

für eine Brauchwasseraufbereitung einsetzen wird.

Mit dem Ziel die Nachhaltigkeit der EAB-Sanierung zu überwachen und zu dokumentieren, erfolgt eine 2-jährige Nachmonitoringphase.

Sanierungskonzept

Boden

Aushubsanierung (abgeschlossen)

Grundwassersanierung

2-stufiges EAB-Verfahren mit Integration einer Pump-and-Treat-Sanierung (abgeschlossen)

Grundwassermonitoring

Begleitendes Monitoring (abgeschlossen)
2-jähriges Nachmonitoring

Die Ergebnisse der Nachkontrolle 2017 zeigen, dass die EAB-Maßnahme einen nachhaltigen Erfolg hat. Durch einen Überschuss an Natriumlaktat erfolgten auch in 2017 nachlaufende biologische Umsetzungsprozesse, so dass kein Anstieg der LHKW-Belastungen in der Restfahne zu verzeichnen war.

Die Kontrolle etwaiger Reboundeffekte wird auch in 2018 weiter überwacht. Für 2019 sind ein vollständiger Abschluss des Sanierungsfalles und der Rückbau der verbliebenen Aufschlüsse anvisiert.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Wiesbaden

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Analytik:
UCL Umwelt Control Labor GmbH,
Lünen

2) BENSHEIM, CHEMISCHE REINIGUNG KÖPPNER

Zwischen 2003 und 2006 wurden auf dem rd. 800 m² umfassenden Gelände der ehemaligen chemischen Reinigung Köppner, das heute als Druckereistandort genutzt wird, massive Belastungen von Boden, Bodenluft und Grundwasser mit LHKW festgestellt.

Im Grundwasser lagen die LHKW-Gehalte damals bei Werten von bis zu 2,6 mg/l. In der oberflächennahen Bodenluft wurden LHKW-Gehalte von bis zu 110.000 mg/m³ nachgewiesen. Zudem wurden im Innenraum in der Druckerei massive LHKW-Belastungen gemessen.

Allgemeine Standortdaten

großflächige Schadstofffahne, nicht vollständig auskartiert: > 1.700 m²

Nutzung: Mischgebiet

Kontaminationssituation

Bodenluft

LHKW bis 110.000 mg/m³

Grundwasser

LHKW bis 2,6 mg/l

Vor diesem Hintergrund wurde die Projektbearbeitung Anfang 2007 vom Regierungspräsidium als Sofortmaßnahme mit dringendem Handlungsbedarf an die HIM-ASG übertragen. Zwischen 2007 und 2009 wurde im Rahmen der Sofortmaßnahme eine Bodenluftsanierung betrieben.

Zur vertiefenden Erkundung der Grundwasserbelastungen im Nahbereich und im Abstrom des Schadenszentrums wurden in 2008 Direct-Push- und MIP-Sondierungen durchgeführt.

Auf der Grundlage einer Genehmigungsplanung wurde in 2010 eine kombinierte Bodenluft-, Schicht- und Grundwasser-sanierungsanlage (BWAA) zur langfristigen Sicherung des Standortabstroms öffentlich ausgeschrieben, errichtet und in Betrieb genommen.

Sanierungskonzept

Kombinierte Sanierung der Bodenluft-, Schicht- und Grundwasserbelastungen

Mit dem Ziel die Effektivität der laufenden Maßnahmen zu erhöhen, wurde die Bodenluftabsaugung Ende 2012 optimiert und konzentriert sich seitdem nur noch auf die Hauptbelastungsbereiche.



Anschluss Reichweitenpegel RW3

Zudem wurde Ende 2013 eine Horizontal- drainage zur Absaugung der hochbelasteten Bodenluft unterhalb des Druckereigebäudes eingerichtet, da Analysen der Bodenluft des Reichweitenpegels RW3 auf erhebliche LHKW-Belastungen unterhalb des nahegelegenen Druckereigebäudes schließen ließen.

Seit Beginn der Sanierungsmaßnahmen im August 2007 wurden über die laufende Bodenluft-, Schicht- und Grundwasser- sanierung bis Ende 2017 insgesamt nahezu 1.690 kg LHKW entfernt.

Seit 2011 werden im gesamten Fahnenbereich des Grundwasserleiters abnehmende Trends der LHKW-Konzentrationen beobachtet.

Im Gegensatz hierzu wurden im Schadenszentrum auch in 2017 noch immer sehr hohe LHKW-Gehalte von über 50 mg/l (GWM15) im Schichtgrundwasserleiter analysiert, so dass ein Weiterbetrieb der kombinierten BWAA erforderlich ist.

Am Reichweitenpegel RW3 werden noch immer regelmäßig deutlich erhöhte Bodenluftgehalte gemessen. Zur näheren Untersuchung wurde in 2017 zunächst ein mehrstündiger Absaugversuch ausgeführt. Auf Basis der hierbei gewonnenen Ergebnisse wurde für RW3 ein hohes Schadstoffpotential ermittelt. Als Folge wurde RW3 Ende 2017 fest an die bestehende Sanierungsanlage angeschlossen und in den Absaugbetrieb integriert.

An der Grundwassermessstelle GWM21 werden im Schichtwasser nach wie vor deutlich erhöhte LHKW-Gehalte bei gleichzeitig sehr geringer Wasserführung dokumentiert. Zur Abgrenzung der Schichtwasserbelastungen in westlicher Richtung ist deshalb für 2018 die Einrichtung einer weiteren Messstelle im Schichtwasserleiter angedacht.

Da die noch immer sehr hohen Belastungen im Schadenszentrum eine potentielle Gefahr für die Raumluft im Gebäude der

Druckerei und den Hauptgrundwasserleiter darstellen, ist für 2018 zunächst die Fortführung des Sanierungsbetriebs und der Monitoring-Untersuchungen vorgesehen.

Eine kurz- bis mittelfristige Beendigung der laufenden Sicherungsmaßnahmen ist derzeit nicht zu erwarten. Vor diesem Hintergrund wurde in 2017 eine Variantenstudie zur nachhaltigen Sanierung erstellt. Diese präferiert einen Bodenaustausch mittels Mantelrohr-Austauschbohrungen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Sanierung

Betrieb der Bodenluftsanierung

Monitoring

halbjährlich (Bodenluftabsaugbrunnen und Reichweitenpegel)

Grundwasser

Sanierung

Betrieb Schicht-/Grundwasseranierung

Monitoring

1/2-jährlich

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft 11 kg
Schicht-/Grundwasser 4 kg

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Planung/Überwachung:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Betrieb kombinierte Bodenluft-/Grundwasseranierung:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

3) BIBLIS, CHEMISCHE REINIGUNG MÜLLER

Der Schadensfall Biblis, Landkreis Bergstraße, ist geprägt durch die Überlagerung mehrerer Eintragsstellen insbesondere durch chemische Reinigungsbetriebe. Es hat sich ein komplexes Schadensbild mit Bodenluft- und Grundwasserverunreinigungen durch LHKW (überwiegend Perchloroethylen) mit Ausbildung einer 700 m langen Schadstofffahne entwickelt.

Allgemeine Standortdaten

Tiefenlage der Kontaminationsfahne: ca. 3-35 m u.GOK

Nutzung: Wohngebiet

Kontaminationssituation

Bodenluft
LHKW bis 800 mg/m³

Grundwasser
LHKW bis 200 mg/l

Nach Beendigung des Grundwassersanierungstests im Jahr 1995 wurde von 1996 bis 1997 eine UVB-Sanierung durchgeführt. Mit dieser Sanierungsmaßnahme wurden aus dem Grundwasser insg. rund 50 kg chlorierte Kohlenwasserstoffe entfernt.

Die seit Ende 1988 in der Pfadgasse rund 10 Jahre in Betrieb befindliche Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadensherdes wurde im Jahr 1998 erfolgreich abgeschlossen. Im Rahmen dieser Maßnahme wurden bis Ende 1998 rund 316 kg chlorierte Kohlenwasserstoffe aus dem Boden entfernt.

Im Zuge des Gesamt-sanierungskonzeptes des Schadensfalls Biblis (siehe auch Biblis, LHKW-Schaden im Wohngebiet Ludwigstraße / Klostergewannstraße) wurde im Jahr 2000 eine Wasseraufbereitungsanlage errichtet, in Betrieb genommen und seitdem kontinuierlich betrieben.

Das gereinigte Grundwasser wird über einen Versickerungsgraben dem Grundwasserleiter zugeführt.

Im Jahr 2003 wurde ein dreidimensionales numerisches Grundwassermodell neu erstellt, dessen hydraulische Kennwerte durch Feldversuche verifiziert wurden.

Gemäß den Vorgaben der Grundwassermodellierung wurde Mitte 2005 ein neuer Sanierungsbrunnen im Bereich Ludwigstraße errichtet und an die Wasseraufbereitungsanlage angeschlossen. Der alte Brunnen wurde stillgelegt.



Wechsel Luft-Aktivkohle

Da im Jahr 2014 ein Anstieg der Schadstoffgehalte in der Messstelle GWM 10 zwischen dem Altlastgelände und dem Sanierungsbrunnen festgestellt wurde, wurde dort im Frühjahr 2015 für drei Monate ein Pumpversuch durchgeführt. Die Schadstoffgehalte sind während des Pumpversuchs relativ schnell gefallen.

Wegen noch hoher Schadstoffgehalte in einer Grundwassermessstelle nahe dem ehemaligen Schadenszentrum wurde dort im Herbst 2017 ebenfalls ein Pumpversuch begonnen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung	
Durchsatz	24.300 m ³
LHKW-Analytik	95
Aktivkohleumsatz	
Luftkohle	600 kg
Wasserkohle	1.800 kg

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 5,1 kg

Im Sommer 2015 wurde zur Prüfung einer möglichen Altlastenfreistellung des Grundstücks Pfadgasse 46 dort eine Linerbohrung bis zum Grundwasserstauer in einer Tiefe von 35 m niedergebracht. Die Untersuchungen ergaben, dass der Boden keine Belastungen durch LHKW mehr aufweist.

Die Grundwassersanierung mit SBR1 wurde 2017 dauerhaft weiterbetrieben.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes (abgeschlossen)

Grundwassersanierung im Schadensherd

Der Schadstoffaustrag lag in 2017 bei 5,1 kg. Durch den Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage wurden insg. 273 kg chlorierte Kohlenwasserstoffe aus dem Untergrund entfernt.

Die Grundwassersanierung und das begleitende Überwachungsprogramm im Grundwasser werden im Jahr 2018 fortgesetzt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Planung/Überwachung:
HYDRODATA GmbH, Oberursel
Grundwassersanierung/ Langzeitpumpversuch:
PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

4) BIBLIS, LHKW-SCHADEN IM WOHN-GEBIET LUDWIGSTRASSE/KLOSTERGEWANNSTRASSE

Im Jahr 1993 wurde zwischen dem Land Hessen und der Gemeinde Biblis vereinbart, dass auf Grund der komplexen Überlagerung der verschiedenen Schadensgebiete die Gesamtsanierung von der HIM durchgeführt wird und die Sanierungskosten zur Fahnenanierung je zur Hälfte vom Land Hessen und der Gemeinde Biblis getragen werden. Die Sanierungsmaßnahme wurde im Januar 1994 begonnen.

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne: 60.000 m²
 Nutzung: Wohn-/Gewerbegebiet
 Entfernung zur Eintragsstelle: 600 m
 Tiefenlage der Kontaminationsfahne: ca. 3-45 m u.GOK

Kontaminationssituation

Bodenluft
 LHKW bis 8.000 mg/m³
Grundwasser
 LHKW bis 190 mg/l

Im Jahr 1997 wurde ein umfassender Variantenvergleich hinsichtlich der mittel- bis langfristigen Sanierung des Schadensfalles vorgelegt. Nach Abstimmung des Sanierungskonzeptes mit der Behörde wurden 1999 die Wasseraufbereitungsanlagen an den Standorten Darmstädter Straße und nördlich der Bahnlinie errichtet.

2003 wurde ein dreidimensionales numerisches Grundwassermodell neu erstellt. Ziel dieser Modellierung war, geeignete weitere Maßnahmen zu finden, um die prognostizierte sehr lange Sanierungszeit verkürzen zu können. 2004 wurden die auf Grundlage des Grundwassermodells vorgeschlagenen drei weiteren Brunnen mit Wasserförderungen im Bereich der Schadstofffahne errichtet und mit Rohrleitungen an die Anlage an der Fahnen Spitze angeschlossen.

Die Anlage wurde dazu verfahrenstechnisch entsprechend nachgerüstet. Anfang 2005 sind diese Brunnen in Betrieb gegangen und wurden seit dem kontinuierlich betrieben.

Ende 2009 wurden im nördlichen Fahnenbereich drei neue Sanierungsbrunnen auf Grundlage der Empfehlung des Schadstofftransportmodells errichtet. Diese



Errichtung neue Versickerungsrigole

Brunnen und ein vorhandener Brunnen wurden 2010 als zusätzliche Fördereinrichtung in die Grundwassersanierung mit einbezogen, um die Gesamtsanierungsdauer weiter zu verkürzen.

Wegen eines Anstiegs der Schadstoffgehalte in der Fahnen Spitze wurde dort von Oktober 2015 bis März 2016 ein Langzeitpumpversuch durchgeführt. Auf Grundlage der daraus gewonnenen Ergebnisse wurde dort 2016 ein neuer Sanierungsbrunnen errichtet und an die Wasseraufbereitungsanlage angeschlossen.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes (abgeschlossen)

Sicherung des Grundwasserabstroms und Grundwassersanierung in der Fahne

Die Wasseraufbereitungsanlage an der Fahnen Spitze wurde auch 2017 kontinuierlich betrieben. Aufgrund eines Grundstückverkaufs der Gemeinde Biblis musste die bestehende Rigole zur Versickerung des gereinigten Wassers aufgegeben werden. Als Ersatz dafür wurde in 2017 eine neue Flächenrigole direkt neben der bestehenden Wasseraufbereitungsanlage errichtet. Mit der Anlage an der Fahnen Spitze wurden insgesamt 1.255 kg Schadstoffe ausgetragen, davon 45 kg im Jahr 2017.

Am Standort „Darmstädter Straße“ ist auch im Jahr 2017 die Wasseraufbereitungsanlage kontinuierlich betrieben worden. Durch den Betrieb der Wasserauf-

bereitungsanlage wurden insg. 1.224 kg – davon im Jahr 2017 32 kg – Schadstoffe aus dem Untergrund entfernt.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung	
Durchsatz Fahnenmitte	50.000 m ³
Durchsatz Fahnen Spitze	110.000 m ³
LHKW-Analytik	335
Aktivkohleumsatz	
- Luftkohle	4.000 kg
- Wasserkohle	12.300 kg
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	77 kg

Die Schadstoffgehalte in der Fahne konnten insgesamt durch die Sanierungsmaßnahmen weiter deutlich gesenkt werden.

Die Grundwassersanierung an den beiden Standorten und das begleitende Überwachungsprogramm im Grundwasser werden im Jahr 2018 fortgesetzt.

Zuständige Behörde:
 Regierungspräsidium Darmstadt
 Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
 Darmstadt

Ausführende Firmen:
Planung/Überwachung:
 HYDRODATA GmbH, Oberursel
Grundwassersanierung:
 PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg
Analytik:
 Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

5) BÜDINGEN, CHEMISCHE REINIGUNG GRÖGER, THIERGARTENSTRASSE

Im Zuge der Erkundung des ehemaligen Gaswerks in Büdingen wurden 1996 erstmals hohe Konzentrationen an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) im umgebenden Grundwasser festgestellt. Im Rahmen weiterführender Untersuchungen in 2000 konnten die Belastungen, neben einer oberflächennahen Bodenluft- und Grundwasserkontamination, vor allem dem tertiären Aquifer zugeordnet werden.

Die im zentralen Bereich der Schadstofffahne gemessenen LHKW-Gehalte lagen bei Werten um 25 mg/l und damit ca. 1.250-fach über dem zugehörigen Geringfügigkeitsschwellenwert. In Anbetracht dieser Befunde übertrug das Regierungspräsidium das Projekt im Mai 2004 an die HIM-ASG.

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne: 20.000 m²

Nutzung: Mischgebiet mit chemischer Reinigung

Kontaminationssituation

Grundwasser LHKW bis 25 mg/l

Aufbauend auf einem Sanierungskonzept und einer Variantenstudie wurde auf dem Bauhofgelände der Stadtwerke Büdingen in 2005 eine ortsfeste Grundwassersanierungsanlage in Betrieb genommen. Die Schadstoffabreinigung erfolgt über eine Strippanlage mit Schadstoffadsorption an Luftaktivkohle und nachgeschalteter Filtration über eine 2-stufige Wasseraktivkohlefiltereinheit.

Im Zeitraum von 2005 bis 2010 wurde das belastete Grundwasser durchgängig aus zwei Sanierungsbrunnen im Zentralbereich der Schadstofffahne entnommen. Seit 2010 erfolgt die Grundwasserförderung aus insgesamt vier Entnahmebrunnen, d.h. mit zwei ergänzenden Brunnen entlang der Fahnenachse.

Im Zuge der Sanierungsmaßnahme wurden in 2017 aus rd. 16.300 m³ Grundwasser 20,5 kg LHKW entfernt. Insgesamt wurden bisher rd. 142.500 m³ Grundwasser umgesetzt und daraus inzwischen mehr als 448 kg LHKW eliminiert.

Anhand der Monitoring-Ergebnisse 2017 zeigt sich nach wie vor eine flächige LHKW-Fahne, die sich über rd. 350 m in

Grundwasserfließrichtung erstreckt.

Im Bereich der Spitze weitet sich die Schadstofffahne aufgrund hydrogeologischer Besonderheiten auf eine Breite von bis zu 260 m in westlicher Richtung aus und wird nach Westen hin abgelenkt. Seit 2012 ist die LHKW-Fahne durch das bestehende Messstellennetz eindeutig abgegrenzt.

Im Rahmen der Sanierung sind die LHKW-Spitzenkonzentrationen im zentralen Fahnenbereich mit Anfangswerten von bis zu 25 mg/l inzwischen deutlich auf Werte < 1 mg/l an GWM1, GWM16 und GWM17 gesunken.

Jedoch werden im Bereich der Messstelle GWM6 nach wie vor stagnierende, erhöhte LHKW-Gehalte um ca. 1 mg/l dokumentiert. Eine Sanierung dieser Belastungen wird durch die inzwischen massiv eingeschränkte Grundwasserergiebigkeit des Sanierungsbrunnen GWM1 erschwert.

Mit dem Ziel die bestehenden Schadstoffbelastung im Bereich GWM1 und GWM6 optimal zu fassen, wurde für das Jahr 2018 vereinbart den bestehenden Sanierungsbrunnen GWM1 durch einen neuen Sanierungsbrunnen zu ersetzen. Hierfür soll in 2018 zwischen GWM1 und GWM6 ein neuer Sanierungsbrunnen eingerichtet und anstelle des GWM1 in den Grundwasserreinigungsbetrieb integriert werden.

Am Entnahmebrunnen GWM5 werden auch nach langjähriger Sanierungsdauer noch immer stagnierende Schadstoffgehalte auf einem sehr hohen Niveau um 5 mg/l beobachtet. Ein in diesem Zusammenhang bereits in 2013/2014 ausgeführter Pilotversuch zur InSitu-Chemischen Oxidation (ISCO) konnte keinen Nachweis für eine flächenhafte und nachhaltige Reduzierung der LHKW-Belastungen im Bereich des GWM5 erbringen.

Sanierungskonzept

Hydraulische Grundwassersanierung über Entnahmebrunnen im gesamten Fahnenbereich

Grundwassermonitoring

Vor diesem Hintergrund wurde in 2015 und 2016 eine Erkundung des Grundwasseranstroms im Bereich des ehemaligen Eintragsgrundstücks mittels Sondierungen ausgeführt. Im Ergebnis konnten die Belastungsschwerpunkte sowie die Verlagerung der LHKW aus dem quartären



Blick in einen Sanierungsbrunnen

Schichtwasserleiter – durch den tertiären Ton hindurch – bis in den tertiären Grundwasserleiter nachgewiesen werden.

Zur Verifizierung dieser Ergebnisse ist für das Jahr 2018 nun die Einrichtung von insgesamt drei zusätzlichen tertiären Grundwassermessstellen im Bereich der festgestellten Hotspotbereiche geplant. Zudem sollen in 2018 der Sanierungsbetrieb sowie das ½-jährliche Grundwasser-Monitoring wie bisher fortgeführt werden.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Betrieb Grundwassersanierungsanlage Grundwassermonitoring (1/2-jährlich)

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser 20,5 kg

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Anlagentechnik und Betrieb:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

6) BÜDINGEN, METALLVERARBEITUNG, FA. LINN & LANGE

Die ehemalige Firma Linn & Lange, die Metallwaren verarbeitete und dabei in größerem Umfang Entfettungsmittel (LHKW, Trichlorethen) einsetzte, war bis 1982 Pächter des zur Altlast festgestellten Grundstückes. Durch den Umgang mit Trichlorethen kam es, wie im Zuge mehrphasiger Untersuchungen auf dem Altstandort festgestellt, zu erheblichen Boden-, Bodenluft- sowie Grundwasserbelastungen. Hierbei wurden Trichlorethen sowohl in einem quartären (oberen) als auch in einem darunter angeordneten permischen Kluffgrundwasserleiter (unterer GW-Leiter) eingetragen.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	6.000 m ²
Nutzung:	Industriegebiet

Kontaminationssituation

Boden	
LHKW	bis 2.500 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 74.000 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 90 mg/l

Die Altlast wurde 1997 der HIM-ASG zur Durchführung der Sanierung übertragen und zunächst eine bereits installierte Stripanlage weiterbetrieben. In 2001 erfolgte dann die Sanierung der am höchsten belasteten Bodenzonen durch Bodenaustausch. Auf eine folgende Grundwasseranierung konnte dennoch nicht verzichtet werden, da unterstromig der Haupteintragszone im bindigen Grundwasserleiter große Mengen an retardierten LHKW vorlagen.

Basierend auf den Ergebnissen der bis 2003 ausgeführten Grundwasseruntersuchungen wurde eine Studie zu Wirtschaftlichkeit und Effizienz verschiedener Sanierungsvarianten erarbeitet und ein Sanierungsplan erstellt. Der Sanierungsplan, der den Betrieb einer Abwehrbrunnengalerie (vier Brunnen) mit Abreinigung über eine dreistufige Aktivkohleanlage vorsah, wurde 2004 umgesetzt. Unterstützt wird die hydraulische Maßnahme durch Absaugung der LHKW-Bodenluftrestbelastungen im Bereich der ehemaligen Schadstoff-Haupteintragszone.

Im Jahr 2007 ergaben sich erste Hinweise darauf, dass im Bereich der Schadstofffahne eine weitere Schadensquelle angesiedelt ist, die nicht im Zusammenhang



Braunsteinbildung bei Säulenversuch zu LHKW-Abbau mit Kaliumpermanganat

mit dem Linn & Lange-Schaden zu sehen ist. Ein Grundwassermodell hat 2009 die Gewissheit erbracht, dass eine weitere Schadstoffquelle vorhanden ist, deren Fahne in Teilen die von der ehem. Fa. Linn & Lange ausgehende Fahne überlagert.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Sanierung

geförderte Luftmenge	Ø 3.100 m ³ /d
Probenahmezyklen	13
Analytik auf LHKW	52

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge	ca. 3.900 m ³
Probenahmezyklen	13
Analytik auf LHKW	190
auf BTEX/Schwermetalle	2

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft	5,3 kg
Grundwasser	19,0 kg

Die Verantwortliche für den Fremdschaden hat im Jahr 2012 in Eigenregie die Sanierung mittels Bodenaustausch mit Großlochbohrungen und sich daran anschließender GW-Sanierung über



zwei Brunnen realisiert. Durch diese Maßnahmen hat sich mittlerweile eine Abnahme der vom Fremdschaden ausgehenden Schadstoffkonzentrationen ergeben. In den übrigen, d.h. in den nicht vom Fremdschaden beeinflussten Bereichen, sind die LHKW-Konzentrationen schon seit längerem rückläufig.

In 2011 wurde im Bereich des ehemaligen Standortes Linn & Lange ein NaCl-Tracer-Versuch begonnen und 2012 abgeschlossen. Ergänzend wurde in 2013 die Grundwasser-Abstandsgeschwindigkeit und die GW-Fließrichtung in unterschiedlichen Tiefenabschnitten des Grundwasserleiters mittels des Phrealog-Verfahrens untersucht.

Sanierungskonzept

Phase I:

Bodenaustausch in der Haupteintragszone (abgeschlossen)

Phase II:

vier Absenkbrunnen im quartären Grundwasserleiter ergänzt durch einen kombinierten Absaug- und Absenkbrunnen in der ehem. Bodensanierungszone, Abreinigung über Aktivkohlefilteranlagen

In 2014 wurden hydrochemische Vorversuche zur Überprüfung der Möglichkeit einer LHKW-Abbaustimulation ausgeführt, da die Dehalogenierung der LHKW nur zögerlich und nicht vollständig erfolgt. Es zeigte sich, dass nicht ausreichend reduzierende Milieubedingungen bei gleichzeitig niedrigen Co-Substrat- / Nährstoffkonzentrationen vorliegen, die die mikrobielle Abbauproduktivität limitieren.

In Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde wurden 2015 (neben dem Sanierungs-Routinebetrieb) Untersuchungen mit dem Ziel ausgeführt, zukünftig das ISCO-Verfahren am Standort als Ergänzung zur Pump-and-Treat-Maßnahme zu implementieren.

Hierzu wurde eine konzeptionelle Planung für ISCO-Pilotversuche erarbeitet. Anhand von Pumpversuchen wurde dabei beurteilt, welche bestehenden Messstellen für die Injektion von Oxidationsmittel geeignet sind bzw. welche Vor- und Nachteile bezüglich der unterschiedlichen Injektionsstellen bestehen.

In den Jahren 2016 und 2017 wurden ergänzende ISCO-Feld- und Laboruntersuchungen von der TU Darmstadt ausgeführt um die Erfolgsaussicht einer entsprechenden Maßnahme beurteilen zu können. Bei positivem Ergebnis könnte zukünftig ein ISCO-Pilotversuch am Standort ausgeführt werden.



Blick in die Sanierungsanlage

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen
Grundwassersanierung:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg
Laborversuche zu ISCO:
TU Darmstadt, Institut für Angewandte
Geowissenschaften (IAG), Fachgruppe
Hydrogeologie

7) BÜRSTADT, CHEMISCHE REINIGUNG, MAINSTRASSE

Auf dem rd. 500 m² großen Grundstück in der Mainstraße 5 in Bürstadt wurde von 1973 bis 1995 eine chemische Reinigung betrieben.

1998 wurden Grundwasserkontaminationen mit LHKW-Gehalten bis 15 mg/l festgestellt. Daraufhin erfolgte am 19.05.1999 die Altlastenfeststellung.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche der Kontaminationsfahne:	16.000 m ²
Nutzung:	Wohngebiet
Kontaminationssituation	
Bodenluft	
LHKW	bis 170 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 55 mg/l

Nach Übertragung an die HIM-ASG wurde von 2004 bis Anfang 2007 die Ausdehnung des Schadens weiter erkundet. Bei den Untersuchungen wurden LHKW-Gehalte im Grundwasser bis 55 mg/l festgestellt und es konnte die Schadstofffahne mit einer Breite von ca. 200 m und einer Länge von ca. 350 m erfasst werden.

Nach einer Variantenstudie wurde ein Sanierungsplan erarbeitet. Er sieht vor, das hoch belastete Schadenszentrum

durch eine alternative Technologie abzureinigen. Als Vorzugsverfahren wurde die In-Situ Chemische Oxidation (ISCO) ausgewählt. Bei diesem Verfahren wird ein Oxidationsmittel (hier Natriumpermanganat) in den Grundwasserleiter eingebracht und dadurch die Schadstoffe direkt im Untergrund abgebaut. Im Frühjahr 2009 wurden die Sanierungseinrichtungen (Wasseraufbereitungsanlage, Leitungen von Pumpbrunnen zur WAA, fünf Eingabepiegel) errichtet und sternförmig um den Förderbrunnen wurde das Oxidationsmittel eingegeben.

In mehreren Kampagnen wurden bis Sommer 2012 rd. 30 m³ 40 %ige Natriumpermanganatlösung nach Verdünnen auf eine ca. 1 %ige Lösung in die Pegel injiziert.

Sanierungskonzept
Phase I: in-situ chemische Oxidation (ISCO) mit Abpumpen von Grundwasser zur Erzeugung eines hydraulischen Gefälles
Phase II: Nach Beendigung von ISCO hydraulische Grundwasserabsenkung und Wasseraufbereitung

Durch die Injektionen ist ein deutlicher Schadstoffrückgang im Sanierungsgebiet und im zentralen Abpumpbrunnen festgestellt worden. Auch nach einer Beendigung der Eingabe von Oxidationsmittel

konnte kein signifikanter Wiederanstieg beobachtet werden. Das Sanierungsziel für die Phase I von 2 mg/l wurde deutlich unterschritten. Ende 2017 wurde in den ehemals hoch belasteten Pegeln nur noch ein durchschnittlicher LHKW-Gehalt von 0,5 mg/l gemessen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	57.000 m ³
Probenahmen	134
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	35 kg

In Teilbereichen der Schadstofffahne wurde ein verstärkter mikrobiologischer Abbau von Schadstoffen beobachtet. Im Jahr 2014 wurden Mikrokosmenversuche durchgeführt, um festzustellen, ob dieser Abbau zusätzlich stimuliert werden kann. Dazu wurde auch Bodenmaterial aus einer Linerbohrung verwendet. Auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse kann ein vollständiger mikrobiologischer Abbau der Schadstoffe unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht erreicht werden.

Durch die Injektion von Oxidationsmittel wurden von 2009 bis 2012 insgesamt rund 1.600 kg Schadstoffe abgebaut.

Durch das Abpumpen von Grundwasser wurden insgesamt rund 727 kg Schadstoffe (davon 35 kg im Jahr 2017) aus dem Untergrund entfernt.

Für das Jahr 2018 ist vorgesehen die Grundwassersanierung weiter zu betreiben und die die Förderrate sukzessive auf ca. 10 m³/h zu steigern.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel
ISCO-Sanierung und Wasseraufbereitungsanlage:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling



Wasseraufbereitungsanlage

8) BÜRSTADT, METALLVERARBEITUNG OLI

Auf dem inmitten einer Wohnsiedlung gelegenen Betriebsgelände der ehemaligen Fa. Oli waren im Verlauf der jahrzehntelangen Produktion von Metallwaren große Mengen von Schadstoffen (KW/LHKW) in den Untergrund gelangt.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 11.500 m²

Nutzung: Wohngebiet/Industriebrache

Kontaminationssituation

Boden

KW bis 23.000 mg/kg

Bodenluft

LHKW (Hauptkontamination cis-1,2-Dichlorethen und Vinylchlorid) bis 1.800 mg/m³

Grundwasser

LHKW (Hauptkontamination cis-1,2-Dichlorethen und Vinylchlorid) bis 17 mg/l

Nach Abschluss einer Bodensanierung wurde das kontaminierte Grundwasser ab 1993 in einer Wasseraufbereitungsanlage mit Nassoxidation gereinigt. Dabei wurden durch Einsatz von Wasserstoffperoxid und UV-Licht die Schadstoffe (LHKW/Vinylchlorid) abgebaut.

Insgesamt wurden 1.903.000 m³ Grundwasser abgepumpt und gereinigt. Dabei wurden 753 kg Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt. Seit Mitte 2008 war der bisherige Sanierungsbrunnen auf dem Gelände des Werks II wegen eines Großbrandes des Gebäudes nicht mehr nutzbar. Der ersatzweise in Betrieb genommene weitere Brunnen auf dem Gelände des Werks I zeigte weiterhin deutlich niedrigere Schadstoffgehalte. Ende 2011 wurde ein Schrägbrunnen am Rand des Geländes von Werk II niedergebracht, um Schadstoffe gezielter erfassen zu können.

Nach einer Einigung zwischen dem Land Hessen und der Stadt Bürstadt Ende 2007 über die Vermarktung des Geländes des Werks I wurde im Jahr 2009 die bestehende Gebäudesubstanz rückgebaut und der Standort der Wasseraufbereitungsanlage verlegt. Ende 2011 wurde eine neue Wasseraufbereitungsanlage auf einem städtischem Gelände errichtet, Rohrleitungen von den Förderbrunnen zur Wasseraufbereitungsanlage verlegt und die alte Anlage sowie nicht mehr benötigte



fliegende Leitungen durch das Werk II für den Pumpversuch an Messstelle BB 3

Grundwassermessstellen auf dem Oli-Gelände (Werk I) rückgebaut. Die ehemalige Industriebrache wurde im Jahr 2012 wieder einer Wohnbebauung zugeführt.

Im Jahr 2015 wurde eine Verhältnismäßigkeitsprüfung des weiteren Betriebs der Sanierung durchgeführt. Als Ergebnis dieser Prüfung wurde Ende 2015 die Sanierung beendet.

Danach wurde ein Grundwassermonitoring durchgeführt, das die niedrigen LHKW-Gehalte im Wesentlichen bestätigte.

Sanierungskonzept Werk I

Bodenluftabsaugung zur Abbruchvorbereitung, Abbruch der bestehenden Gebäudesubstanz (abgeschlossen)

Mikrobiologische Bodensanierung/Verwertung des restkontaminierten Bodens (abgeschlossen)

Hydraulische Grundwasserabsenkung und Wasseraufbereitung mittels Nassoxidationstechnik in Kombination mit RKS (abgeschlossen)

Sanierungskonzept Werk II

Bodenluftabsaugung (abgeschlossen)

Hydraulische Grundwasserabsenkung und Wasseraufbereitung

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Monitoring

Analysen

78

Im Jahr 2017 wurde ein Anstieg der Schadstoffbelastung in der Messstelle BB 3 am Rand des Geländes des Werks II beobachtet. Daraufhin wurde an dieser Messstelle ein zweimonatiger Pumpversuch durchgeführt, in dessen Verlauf die Schadstoffgehalte wieder deutlich gesunken sind. Das geförderte Wasser wurde in der noch betriebsbereit gehaltenen Wasseraufbereitungsanlage gereinigt.

Im Jahr 2018 soll das Grundwassermonitoring weitergeführt werden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

HYDRODATA GmbH, Oberursel

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Grundwasseraufbereitungsanlage:

Sax + Klee GmbH, Mannheim

9) BUTZBACH-EBERGÖNS, EHEM. KVG KABELVERWERTUNGSGESELLSCHAFT

Die Fa. KVG („Kabelverwertungsgesellschaft“) hat außerhalb der Ortslage von Butzbach-Ebergöns Altkabel verwertet. Es erfolgte eine Sortierung und Metallrückgewinnung mittels mechanischer Abtrennung und z. T. durch Verbrennung der Kabelummantelungen. Das Unternehmen wurde seit ca. 1960 bis Mitte der 1990er Jahre betrieben, danach erfolgte die Liquidation.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	10.000 m ²
Nutzung:	Industriebrache

Kontaminationssituation

Boden (Feststoff)

MKW	bis 45.000 mg/kg
PAK	bis 7.000 mg/kg
Blei	bis 55.000 mg/kg
Kupfer	bis 66.000 mg/kg
Zink	bis 10.000 mg/kg

Boden (Eluat)

MKW	bis 0,4 mg/l
PAK	bis 0,4 mg/l
Blei	bis 3,5 mg/l
Kupfer	bis 0,2 mg/l
Zink	bis 0,2 mg/l

Die obersten Bodenzonen des Altstandortes werden durch Auffüllungen gebildet. Sie bestehen aus Erdaushubmassen, in die Produktionsreste (Aschen, Schlacken, Kabelreste) eingelagert wurden. Kabelreste sowie Aschen aus der Kabelverbrennung wurden z.T. im Freien gelagert. Zudem liegen Schadstoffe auch oberflächennah als Immissionen der zurückliegenden Kabelverschmelzung vor. Hierdurch kam es zu Auswaschungen von Schadstoffen in den GWL.

Eine erste orientierende Untersuchung wurde 1993 ausgeführt. Hierbei wurden lokal deutlich erhöhte Schwermetall-, PAK- und MKW-Konzentrationen ermittelt; diese Befunde wurden durch eine weitere orientierende Untersuchung in 2001 bestätigt.

Die detaillierte Untersuchung/Beurteilung der Belastungssituation auf dem ehem. Werksgelände wurde Ende 2013 der HIM-ASG übertragen. In 2014 wurden zunächst die noch auf dem Werksgelände lagernden Abfallstoffe vollständig einer Entsorgung zugeführt. Danach wurde eine historische/technische Recherche zum Betriebsstandort ausgeführt und darauf basierend eine umfangreiche Erstuntersuchung vor-



testweise Abschabung oberflächennaher Schadstoffanhaftungen

genommen. Dabei zeigte sich, dass auf dem Werksgelände in größeren Teilflächenbereichen sowohl in den oberflächennahen als auch in den tieferen Boden- (Auffüllungs-) Bereichen erhebliche Belastungen, insbesondere mit MKW, PAK und Schwermetallen, gegeben sind. Die maßgeblichen Prüfwerte der BBodSchV werden z.T. erheblich überschritten, zudem ist eine erhöhte Eluierbarkeit der Schadstoffe festgestellt worden.

Sickerwasserprognose auf Basis der Vorgaben der „Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei Detailuntersuchungen“ (LABO / ALA) vorgenommen.

Ende 2015 wurde durch die Genehmigungsbehörde für einige der untersuchten Verdachtsflächen ein Handlungsbedarf festgestellt. Ein erstes Sicherungskonzept wurde Ende 2016 vorgelegt, welches noch keinen Gebäudeabriss auf dem Gelände beinhaltet.

In Absprache mit der Genehmigungsbehörde wurden bis Ende 2017 dann nochmals detaillierte Boden- und Bausubstanzuntersuchungen ausgeführt. Hierbei wurde auch untersucht, ob oberflächennahen Schadstoffanhaftungen durch einfache Maßnahmen begegnet werden kann (z.B. Abschabung mit Baggerschaufeln).

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden und Baustoff

Erkundung	
Analysen (Verdachtsparameter)	149
Analysen (Abfalldeklaration)	25

Bodenluft

Erkundung	
Analysen BTEX + LHKW	2

Grundwasser

Erkundung	
Stichtagsmessungen an GWM	2
Analysen (Verdachtsparameter)	12

Im Winter 2014 wurden fünf Grundwasser messstellen eingerichtet. An einer Reihe der Messstellen ergaben sich bei den Untersuchungen in 2014 bis 2016 analytische Auffälligkeiten für die Parameter, die identisch mit den Hauptkontaminationsparametern im Bodenkörper des Altstandortes sind (PAK, MKW und diverse Schwermetalle). In der Regel wurden jedoch nur moderate Überschreitungen der Geringfügigkeitschwellenwerte (GWS-VwV) erfasst. Ein Sanierungsbedarf des Grundwassers ist daher bisher nicht gegeben.

Im Rahmen der Beurteilung des Altstandortes wurde ergänzend eine

Sanierung- / Sicherungskonzept

Gebäudeabriss in Kombination mit einer Abdeckung der übrigen belasteten Flächen, ggf. partieller Bodenaustausch in hot-spot-Bereichen

Basierend auf den neuen Untersuchungsergebnissen soll 2018 ein weiteres Sicherungskonzept erarbeitet werden, welches auch eine vollständige Abräumung des alten Gebäudebestands beinhalten soll.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen / Kleinrammbohrungen / Versickerungsversuche / bodenmech. Laboruntersuchungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

10) DILLENBURG-NIEDERSCHELD, FRANK'SCHE EISENWERKE

In dem Dillenburg Ortsteil Niederscheld wurde bereits im Jahre 1607 von den Grafen von Nassau ein Hammerwerk gegründet. 1831 ergänzte man den Eisenhammer durch eine Eisenhütte.

Seit 1840 trägt die Eisenhütte den Namen „Adolfshütte“. Im 19. Jahrhundert wurde auf dem Standort zunächst die „Frank'sche Eisenwerke AG Niederscheld“, später die „Frank AG, Adolfshütte, Dillenburg“ betrieben. 1957 hatten die Eisenwerke mit 1.760 Mitarbeitern Hochzeit, bis aufgrund geänderter Marktsituation 1994 der Konkursantrag gestellt werden musste.

Im Verlaufe der 1960er und Anfang der 1970er Jahre begann eine systematische Auffüllung und Erhöhung des Werksgebietes. Bis 1982 wurden die im Betrieb angefallenen Neutralisations-, Galvanik-, Lack- und Farbschlämme, Formsande etc. sowie Bauschutt und „weitere Abfälle“ auf einer Halde unmittelbar östlich des Produktionsstandortes abgelagert. Die Schlämme wurden z. T. in sog. „Trocknungsbeeten“ auf der Halde entwässert.



Bewuchszustand der Halde im August 2017

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	ca. 10.500 m ²
Nutzung (aktuell):	Brachfläche
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 61.500 mg/kg
BTEX	bis 5.400 mg/kg
Blei	bis 4.300 mg/kg
Cadmium	bis 185 mg/kg
Kupfer	bis 3.500 mg/kg
Zink	bis 56.000 mg/kg
Bodenluft	
Ohne Bedeutung	
Grundwasser	
LHKW	bis 35 mg/l

Bei der Halde handelt sich um ein Hanggrundstück in nordöstlicher Randlage zum ehem. Produktionsstandort. Direkt unterhalb des westlichen Haldenfußes fließt der künstlich angelegte Hüttengraben, der in die 300 m weiter westlich fließende Dill entwässert. Die Halde wurde bis 1986 eingeebnet, das letzte betriebene Trockenbeet mit Haldenmaterial verfüllt und eine behördlich angeordnete Rekultivierung als Teilbegrünung bis Mitte 1987 umgesetzt.

In den Jahren 1999 und 2000/2001 wurden auf Veranlassung des Regierungs-

präsidiums orientierende und ergänzende umwelttechnische Untersuchungen an der Altablagerung durchgeführt. Im Haldenmaterial wurden höhere Schadstoffkonzentrationen an Schwermetallen, BTEX-Aromaten und LHKW sowie Bor und Fluorid vorgefunden.

Ein Sanierungspflichtiger für die weiteren Erkundungsmaßnahmen im notwendigen Umfang konnte nicht rechtzeitig herangezogen werden. Deshalb übergab das Regierungspräsidium den Vorgang an die HIM-ASG. Der Fall wurde zunächst im Zeitraum 2004 bis einschl. 2011 als sog. „Zurückgestellter Fall“ im Rahmen jährlicher Erkundungsroutinen überwacht. Zum 01.01.2012 hat die HIM-ASG das Projekt in den Status eines „aktiven Projektes“ überführt.

Im Nordteil der Halde befinden sich direkt an der Basis der Auffüllungen die mit LHKW hoch belasteten ehemaligen Absetzbecken für die Produktionsschlämme. Mit den aktuellen Detail- und Sanierungsuntersuchungen wurde eine größere Ausdehnung der schadstoffhaltigen Absetzbecken auch auf das nördlich angrenzende Grundstück der Deutsche Bahn AG festgestellt. Dort wurden die bisher höchsten Schadstoffnachweise für die LHKW im Feststoff ermittelt. Wasserzutritte erfolgen durch an der Oberfläche auftreffende Niederschläge und temporäres Hangsickerwasser, das über oberflächennahe Lockergesteinsschichten der Haldenbasis zufließt und dort temporär Stauwasser bildet. Das Stauwasser nimmt an der Haldenbasis in den ehemaligen Absetzbecken vornehmlich LHKW als

Schadstoffe auf. Das Stauwasser sickert anschließend durch die oberflächennahen Deckschichten dem Porengrundwasserleiter in der Dillniederung zu.

Unmittelbar am Haldenfuß wurden mit bis zu 35 mg/l die bisher höchsten LHKW-Konzentrationen nachgewiesen. In der kleinräumig ausgebildeten Schadstofffahne (Breite ca. 60 m, Länge ca. 170 m) nehmen die Schadstoffgehalte relativ rasch ab.

Eine Frachtenberechnung und Bewertung gemäß HLNUG-Arbeitshilfe zur Sanierung von Grundwasserverunreinigungen mit den Daten aus 2011 bestätigte eine „große“ schädliche Grundwasserverunreinigung.

Das Parameterspektrum der LHKW in den untersuchten GWM zeigt mit bis zu 80 - 99 % cis-1,2-Dichlorethen und Vinylchlorid einen hohen Anteil an Metaboliten. Die Untersuchungen zeigen einen Abbau der LHKW (Dechlorierung) an, der teilweise über die Bildung von VC hinausgeht.

Die hydrochemischen Bedingungen für einen Abbau von LHKW im Grundwasser wurden im Rahmen einer Mikrokosmenstudie ermittelt. Nach Auswertung der Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass am Standort im Bereich des direkten Abstroms der Halde anaerobe und aerobe Abbauprozesse parallel ablaufen, da sich im Bereich des Hangfußes sauerstoffarmes Wasser aus der Halde mit sauerstoffangereicherterem Wasser aus dem nördlichen Dilltalzufluss mischt. Damit besteht theoretisch die Möglichkeit des vollständigen Abbaus der Schadstoff-

fe, sofern die Schadstoffnachlieferung aus der Halde unterbunden wird.

Im Rahmen einer Variantenstudie wurde die Sicherung der Halde durch eine Oberflächenabdichtung unter technisch-wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten als geeignete Variante für die Eindämmung der Schadstoffemissionen aus der Halde in das Grundwasser festgestellt. Für diese Variante wurde dem Regierungspräsidium im Jahr 2014 die Genehmigungsplanung für die Sicherung der Halde vorgelegt. Als horizontales Sicherungselement wurde eine Oberflächenabdichtung bestehend aus Kunststoffdichtungsbahn, Dränmatte und Rekultivierungsschicht geplant, die auf die flach geneigte Haldenoberfläche beschränkt ist und das dort auftreffende Niederschlagswasser von der Halde fern hält. Mit Bescheid vom 22.01.2015 wurde vom Regierungspräsidium die Genehmigung zur Sicherung der Halde erteilt. Darauf basierend wurde 2015 die Ausführungsplanung erarbeitet.

Die Haldensicherung betrifft auch das Nachbargrundstück. Der Eigentümer des Nachbargrundstücks beteiligt sich an den Kosten für die Sanierung und Nachsorge. Dies wird in einem öffentlich-rechtlichen Vertrag geregelt.

Im Herbst 2014 wurde die Sanierungsplanung für das Grundwasser bearbeitet und dem Regierungspräsidium zur Genehmigung vorgelegt. Als geeignete und verhältnismäßige Sanierungsmaßnahme wurde MNA (Monitored Natural Attenuation) empfohlen. Mit Bescheid vom Februar 2015 bestätigte das Regierungspräsidium diese Sanierungsplanung. Mit dem spezifischen Grundwassermonitoring zur Umsetzung der MNA-Maßnahme wurde 2015 begonnen.

Sanierungskonzept

Boden

Oberflächenabdichtung mit Kunststoffdichtungsbahn, Dränmatte und Rekultivierungsschicht
Vertikales Sicherungselement mit Rigole

Grundwasser

Monitored Natural Attenuation (MNA)

Die Ergebnisse bestätigen das aus dem bisherigen Grundwassermonitoring bekannte Bild mit der vollständig angegrenzten Schadstofffahne. Die Ergebnisse stellen somit den Ausgangszustand des MNA dar, der für die nachfolgenden Untersuchungen als Vergleich dienen soll.

Als weitere vorbereitende Maßnahmen wurden die Rodung der Sanierungsflä-



Rodung der Rückstandshalde im November 2017

che sowie eine Behelfsbrücke als zeitbegrenzte Lösung für den Baustellenverkehr geplant.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Vorbereitung und Durchführung der Vergabe „Rodungsarbeiten“

Vorbereitung der Vergabeunterlagen zur Oberflächenabdichtung inkl. Steilwandsicherung und Behelfsbrücke (Abschluss in 2018)

Komplettrodung des Standortes inkl. der erforderlichen Arbeitsflächen

Durchführung der landespflegerischen Begleitmaßnahmen

Ökologische Bauüberwachung
Haselmaus-Kontrolle
Einrichtung von Nistkästen
Anlage von Maßnahmen zum Schlingnatterschutz

Grundwassermonitoring MNA (halbjährlich)

Probenahme an 19 GWM
Analyse Mindestumfang (LHKW, Schwermetalle, Bor, Fluorid)
Analyse Zusatzparameter Milieu (Bedingungen für biologischen Abbau)

Mit diesem Planungsstand waren die Voraussetzungen geschaffen, um die Sicherungsmaßnahme auszuführen.

Im Jahr 2017 wurden die Planungen mit der Erstellung von Vergabeunterlagen zur Rodung der Eingriffsflächen umgesetzt.

Das im Rahmen des beschränkten Vergabeverfahrens beauftragte Forstunternehmen führte die Fäll- und Räumarbeiten Ende 2017 aus. Begleitet wurde die

Rodung durch die von der Fachbehörde vorgegebenen landespflegerischen Schutzmaßnahmen, im Wesentlichen durch Nisthöhlenkontrollen, Anlage von Schlingnatterhabitaten und der Aufstellung von Nistmöglichkeiten für Vögel und Fledermäuse außerhalb der zukünftigen Bauflächen.

Die Rodungsarbeiten wurden Ende 12/2017 vollständig abgeschlossen. Aus landespflegerischer Erfordernis sind die Baumstubben im Oberboden verblieben. Die Entfernung der Stubben und des Oberbodens erfolgt im Zuge des Dichtungs-Erdbaus.

Damit sind die Voraussetzungen für die Bauausführung der Oberflächenabdichtung gegeben, welche nach derzeitigen Planungsstand vorbehaltlich des positiven Abschlusses der erforderlichen Nutzungsverträge für das Jahr 2019 geplant ist.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen zur Planung/Ausführungsplanung:

CDM Smith Consult GmbH, Alsbach

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

Analytik:

WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg

11) EDERMÜNDE-GRIFTE, BITUMENWERK DR. RIEHM

Auf dem Gelände der ehemaligen Dachpappenfabrik Dr. Riehm in Edermünde wurden seit 1894 Dachpappen produziert. Bis 1965 wurde außerdem Straßenteer hergestellt. Danach wurde der Betrieb auf die Herstellung von Unterbodenschutz (bis 1993) sowie den Umschlag von Bitumen umgestellt.

Der HIM-ASG wurde die Sanierung des Schadensfalles am 19.07.2003 im Zuge einer Sanierungsvereinbarung zwischen dem Grundstückseigentümer und dem Land Hessen übertragen.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	7.500 m ²
Nutzung:	Industriebrache
Volumen:	ca. 13.000 m ³ (PAK-belastete Böden)

Kontaminationssituation

Boden

PAK	bis 44.000 mg/kg
BTEX	bis 403 mg/kg
Naphthalin	bis 7.519 mg/kg
KW	bis 7.485 mg/kg

Grundwasser

PAK	> 100 mg/l
BTEX	bis 7 mg/l
KW	bis 560 mg/l
Phenole	bis 23 mg/l

Das etwa 7.500 m² große Betriebsgelände befindet sich am südöstlichen Ortsrand von Grifte. Die ehem. Betriebsgebäude standen leer und wurden 2005/2006 rückgebaut. Das Grundstück ist terrassiert angelegt. 300 Meter nordöstlich des Grundstückes verläuft die Eder, die nach 800 Metern in die Fulda entwässert.

Im Rahmen der Grundwassersicherung im Porengrundwasserleiter wurde im Zeitraum 1983 bis 2006 insgesamt eine Schadstoffmenge von >1.400 kg zurückgewonnen. Die Grundwassersicherung wurde im Februar 2006 eingestellt und von der Grundwassersanierung abgelöst.

Die Belastungen (Leitparameter: PAK, MKW, Phenol, BTX) im Lockersediment waren bis in 11 m Tiefe nachzuweisen.

Die PAK-Belastungen auf den Klufflächen des Festgesteins erreichen bis zu 12.000 mg/kg PAK und stellen damit eine wesentliche Quelle für die Schadstoffbelastungen im Grundwasser dar.



Erkundung Schadstofffahne II im Bereich des ehem. Betriebsgeländes

Im Zuge der Bodensanierung im Herbst 2006 erfolgte die Konditionierung von Teerphase in den Teergruben (insgesamt 360 t). Danach erfolgte ein Voraushub bis in etwa 6 m Tiefe. Ausgehend vom Voraushubniveau wurden die in der wasser-gesättigten Bodenzone liegenden Schadstoffe mit Großbohrungen geborgen (D = 1,5 m). Die Baugrubensicherung erfolgte mit rückverankertem Trägerbohlverbau.

Die in der ungesättigten Bodenzone vorhandenen Teerölkontaminationen im Bereich der Terrassen, wo die Belastungen weit oberhalb des Grundwasserleiters liegen, verblieben vor Ort. Zum Schutz vor Niederschlagswasser wurden die Oberflächen mit Asphalt versiegelt (1.600 m²) und die Stützmauern mittels rückverankerter Spritzbetongurtung ertüchtigt.

Die Bilanzierung der durch die Bodensanierung ausgetragenen Schadstoffmengen ergibt überschlägig etwa 200 t zzgl. etwa 360 t reiner Teerphase.

Nach Abschluss der Bodensanierung im Mai 2007 wurde das Gelände an den Grundstückseigentümer zu dessen weiterer gewerblicher Nutzung übergeben.

Im Porengrundwasserleiter handelt es sich um weitgehend ortstabile Belastungen ohne weitflächige Ausdehnung mit Schadstoffkonzentrationen von etwa 0,01 bis 0,4 mg/l PAK in 2017.

Im tieferliegenden Kluffgrundwasserleiter haben sich hingegen großräumig Schadstofffahnen ausgebildet. Die nordöstlich ausgerichtete Schadstofffahne I erreicht eine Länge von etwa 400 m und eine PAK-Belastung in 2017 von 0,01 bis 0,3 mg/l bis in eine Tiefe von 25 m u. GOK.

Sanierungskonzept (Boden)

Abbruch (abgeschlossen)

- Vollständiger Gebäudeabbruch sowie Entsorgung (ca. 30.000 m³ umbauter Raum)

Boden (abgeschlossen)

- Konditionierung von Teerphase
- Aushub kontaminierter Böden bis zum anstehenden klüftigen Fels
- Ausbau von zwei Teerbunkern sowie 5 Teergruben und Entsorgung der enthaltenen Teerphase (360 t in 7 Gruben)
- Entsorgung von 43.500 t belasteter Böden
- Bodenaushub: bis 6 m u.GOK wurde im konventionellen Aushubverfahren mittels Bagger und Baugrubensicherung ausgehoben. Ab einer Voraushubtiefe von ca. 6 bis max. 11 m wurde mit überschnittenen Austauschbohrungen gearbeitet
- Oberflächenversiegelung der terrassierten Bereiche (1.600 m²) mit Asphalt und Entwässerung
- Sicherung der Stützmauern

Die nördlich ausgerichtete Schadstofffahne II weist derzeit eine Länge von etwa 420 m auf. Die Schadstoffgehalte, die in einer Tiefe von 30 – 60 m u. GOK nachgewiesen wurden, liegen in 2017 bei bis zu 8 mg/l PAK.

In 2017 wurde die Schadstofffahne II, die z.T. als druckhafter Schichtwasserleiter ausgeprägt ist, mit fünf weiteren Aufschlussbohrungen bis 60 m u. GOK erkundet und eingegrenzt. Ziel war die Erkundung der Ausdehnung der Schadstofffahne II im Buntsandstein (Übergang Solling-Hardeggen-Formation).

An den neu errichteten Grundwassermessstellen wurden 8-stündige Kurzzeitpumpversuche und ein 4-wöchiger Langzeitpumpversuch durchgeführt.



Aufbau Teeröl-Mehrphasen-Abscheider (Vertikalölabscheider)

Insgesamt wurden seit Beginn der Sanierungsmaßnahmen bereits 16.974 kg Schadstoffe über die Grundwassersicherung und -sanierung eliminiert, davon 15.574 kg seit Inbetriebnahme der neuen Grundwassersanierung in 02/2006. Die Dauer der Grundwassersanierung ist derzeit noch nicht absehbar.

Die in 2008 durchgeführten Untersuchungen ergaben, dass gemäß den HLNUG-Arbeitshilfen im Bereich der Schadstofffahne I noch „große schädliche Grundwasserverunreinigungen“ vorliegen.

Im November 2014 wurde die Exfiltration in die Eder geprüft. Die Untersuchungsergebnisse zeigten eine PAK-Anreicherung in den Edersedimenten des nahen Ederabstroms. Die Untersuchung eines aus der Eder stammenden Aals konnte keine PAK nachweisen.

Im Rahmen der weiterführenden Erkundung der Schadstofffahne II wurde in 2017 an einer neu errichteten Grundwassermessstelle ein 4-wöchiger Langzeitpumpversuch mit durchschnittlicher Förderleistung von 7,2 m³/h durchgeführt. Schadstoffe waren nur in Spuren nachweisbar. Mit dem Pumpversuch wurde die Hydrogeologie des Kluftgrundwasserleiters erkundet und hydrochemische Daten für das Schadstofftransportmodell gewonnen.

2017 fanden zudem zwei Grundwassermonitorings hinsichtlich natürlicher Abbau- und Rückhalteprozesse (Natural Attenuation) statt.

In Ergänzung zur weiterführenden Erkundung der Schadstofffahne II ist ein Schadstofftransportmodell zu entwickeln. Weiterhin sind für die Schadstofffahne II Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen zu planen.

Ende 2017 wurde mit der Installation eines Vertikalölabscheiders zur Abtren-

nung der Leicht- und Schwerphase vom geförderten Rohwasser begonnen. Die Installation und Anbindung an die bestehende Grundwasserreinigungsanlage wird Anfang 2018 abgeschlossen. Die Grundwassersanierung wird 2018 fortgesetzt.

Sanierungskonzept (Grundwasser)

Grundwasser

Sicherung (abgeschlossen)

- bis 02/2006, danach Abbau der Sicherungsanlage

Sanierung (seit 02/2006)

- Pump-and-Treat mit Entnahme aus 6 Brunnen im Poren- und 5 Brunnen im Kluftgrundwasserleiter im Abstrom des Werksgeländes
- Entnahme aus drei Brunnen im Kluftgrundwasserleiter in der Schadstofffahne I und II
- Installation einer Grundwasseraufbereitungsanlage in einer Leichtbauhalle (Förderleistung 40 m³/h)
- Anlage wird mittels Datenfernübertragung kontrolliert
- Ableitung des gereinigten Wassers in die Eder

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel, Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz Kassel

Ausführende Firmen:

Sanierungsplanung/Baugrundgutachten:

Das Baugrund Institut Dipl.-Ing. Knierim GmbH, Hann. Münden

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Monitoring/Pumpversuche:

AWIA Umwelt GmbH, Göttingen

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

Sanierungsbrunnen	14
Fördermenge	70.000 m³
Analysen auf PAK, MKW, Phenole und BTEX	183
Überbohren eines Brunnens und Neuerrichtung als Sanierungsbrunnen (Endteufe: 34 m u. GOK, Kluftgrundwasserleiter)	
Neuerrichtung eines Sanierungsbrunnens auf dem ehem. Betriebsgelände (Endteufe: 23 m u. GOK, Kluftgrundwasserleiter)	
Filterinstandsetzung / -reparatur: Kiesfilter F 1, Kiesfilter F 2, Wasseraktivkohlefilter F 4	
Dez. 2017: Beginn Installation Vertikalölabscheider	

Erkundung / GW-Monitoring

Beprobung GW-Messstellen	148
Beprobung im Rahmen von fünf Kurzzeitpumpversuchen	15
Beprobung im Rahmen eines Langzeitpumpversuches	20
Analysen auf PAK, MKW, Phenole und BTX	183
Analysen auf NA-Parameter	148

Erkundung Schadstofffahne II

Grundwassermessstellen	6
Tiefe	bis 60 m
4-wöchige Pumpversuche	1

ausgebrachte Schadstoffmenge GW

PAK	290 kg
BTEX	23 kg
Phenole	3 kg
KW	471 kg

Der Betrieb der Grundwassersanierung im Jahr 2017 führte zu einem Schadstoffaustrag von insgesamt 787 kg.

12) FRANKFURT, ABSTROM VOM GRUNDSTÜCK DER EHEMALIGEN TANKSTELLE NICKEL

Das Grundstück der ehemaligen Tankstelle Nickel liegt in der Friedrich-Wilhelm-von-Steuben-Straße in Frankfurt am Main. Aus Voruntersuchungen (seit 2000) sind erhebliche Boden-, Bodenluft- und Grundwasserbelastungen mit tankstellentypischen Kontaminanten bekannt. Die Belastungen können sowohl auf den ehemaligen Tankstellenbetrieb (ca. 1960 - 2000) als auch ggf. auf die Folgenutzung (Kfz-Wartung) zurückgeführt werden. Auf die Belastungen ist man im Jahre 1997/1998 aufmerksam geworden, weil sich in einem in geringer Entfernung südwestlich der Tankstelle befindlichen Kanal-Schachtbauwerk tankstellentypische Verunreinigungen zeigten.



Altstandort mit GW-Messstellennetz (Kartengrundlage: Google, AeroWest)

Kanalisationsschacht teilweise sehr hohe MKW-, BTEX-, PAK- und LHKW-Konzentrationen gemessen.

Die Beurteilung der Grundwasserqualität außerhalb des Tankstellengeländes wurde der HIM-ASG Ende 2012 durch das Regierungspräsidium übertragen.

In 2013 wurden daraufhin fünf Grundwassermessstellen eingerichtet und Probenahmen ausgeführt. In die Beprobungen wurden auch die noch bestehenden älteren GWM auf dem Tankstellengelände und der Kanalisationsschacht einbezogen. Dabei wurden im direkten Unterstrom der ehemaligen Tankstelle erhebliche Belastungen im Grundwasser mit MKW, BTEX, PAK und mit LHKW detektiert.

Der Grundstückseigentümer hat im Jahr 2014 eine Wohnbebauung auf dem Grundstück realisiert und eine damit einhergehende Bodensanierung (Bodenaustausch) vorgenommen.

Im selben Jahr konnte anhand von Pumpversuchen an einzelnen GWM (bei gleichzeitiger Beobachtung der Wasserspiegelreaktion am angrenzenden Kanal-Schachtbauwerk) belegt werden, dass der GW-Leiter hydraulisch mit dem Kanal kommuniziert. Wasseruntersuchungen im Kanal ergaben, dass dieser von der GW-Belastung ungünstig beeinflusst wird. Die im weiteren Kanalverlauf aufgenommenen Messdaten belegen jedoch, dass eine Verschleppung von erheblichen Schadstoffbelastungen nicht zu befürchten ist.

In 2015 ist an der am höchsten belasteten Grundwassermessstelle eine 5-tägi-

ge Pumpmaßnahme ausgeführt worden. Hierbei wurde überprüft, ob die Grundwasserbelastung im Messstellenumfeld durch die Pumpmaßnahme minimiert werden kann. Es zeigte sich, dass eine solche Reduktion nicht möglich war.

Im Zuge des Grundwassermonitorings in 2015 haben sich die Befunde der zurückliegenden Messkampagnen bestätigt. Ein Konzentrationsrückgang im Zusammenhang mit den 2014 erfolgten Sanierungs- und Wasserhaltungsmaßnahmen deutet sich erstmals 2016 an.

Im Jahr 2016 wurde das Messstellennetz um zwei weitere Grundwassermessstellen erweitert, anhand derer die Schadstofffahne räumlich genauer abgegrenzt wurde. Es zeigte sich, dass nur kleinräumige Belastungen gegeben sind.

Im Jahr 2017 wurde das Monitoring an zwei Stichtagen fortgeführt. Auch hier zeigten sich fortgesetzt rückläufige Schadstoffkonzentrationen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Monitoring	
Probenahmezyklen GWM	2
Analysen auf LHKW/BTEX	18
MKW/PAK	18

Da sich die Schadstofffahne als stationär bzw. rückläufig darstellt und nur noch an zwei der Messstellen erhöhte Messwerte detektiert werden, wird zukünftig ein GW-Monitoring nur noch alle 2 Jahre erfolgen.

Im Jahr 2021 ist dann auf Basis der Messdaten über die weitere Vorgehensweise zu entscheiden.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	800 m ² (ehem. Tankstelle)
Umfeldnutzung:	Wohngebiet
Kontaminationssituation	
Schadenszentrum Boden (2014 saniert)	
MKW ehemals	bis 7.300 mg/kg
BTEX ehemals	bis 34 mg/kg
PAK ehemals	bis 4 mg/kg
Grundwasser	
MKW	bis 39 mg/l
BTEX	bis 18 mg/l
LHKW	bis 200 µg/l
PAK	bis 170 µg/l

Der Untergrund wird durch Auenlehm mit liegenden Terrassensedimenten (Kies und Sand) gebildet. Der quartäre Porengrundwasserleiter wird in geringer Tiefe durch tertiären Ton begrenzt. Der Ruhewasserspiegel liegt bei rund 3 m u. GOK. Der Grundwasserabstrom ist nach Südwesten auf die rd. 400 m entfernte Nidda gerichtet; die kleinräumigen Strömungsverhältnisse werden durch ältere Kanäle beeinflusst.

Im Zuge von ersten orientierenden Untersuchungen (2000) wurden auf dem Grundstück im Boden und Grundwasser deutlich erhöhte Befunde an MKW und BTEX- Aromaten, aber auch an PAK bzw. LHKW erfasst. Der Grundstücksbesitzer hat dann im Jahr 2012 vertiefende Umweltuntersuchungen ausgeführt. Es wurden an nahezu allen Punkten tankstellentypische Auffälligkeiten festgestellt.

Im Grundwasser wurden an den GW-unterstromigen Messstellen und dem

13) FRANKFURT, MINERALÖL-RAFFINERIE DOLLBERGEN GMBH

Das im Frankfurter Osthafen gelegene Grundstück Dieselstraße 35 wurde im Zeitraum zwischen 1941 und 1978 als Standort zur Sammlung und Aufbereitung von Altöl genutzt. 1979 wurden beim Abbruch von Tankanlagen und Gebäuden erhebliche Ölverunreinigungen im Boden sowie nahezu flächendeckend eine auf dem Grundwasser aufschwimmende Ölphase festgestellt.

Im Rahmen des Abbruchs der Altölraffinerie und der Neubebauung wurde eine Bodensanierung durchgeführt, welche jedoch nach den vorliegenden Informationen unvollständig blieb. In den darauffolgenden Jahren erfolgte unter fachlicher Leitung des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) eine Grundwassersanierung in Form einer Ölabschöpfung. Bis zur Einstellung der Maßnahme Ende 1990 wurden insgesamt ca. 17 t reines Öl zurückgewonnen. Die seit 2013 regelmäßig durchgeführten Grundwasseraufnahmen zeigen zudem erhebliche Belastungen mit MKW und BTEX sowie Mineralölphase in mehreren Zentimetern Mächtigkeit. Lokal werden erhöhte LHKW-Konzentrationen nachgewiesen.



Bohrarbeiten zum Messstellenbau

Zur Minderung der Ölphase erfolgten durch die HIM-ASG regelmäßige Ölabsaugungen an vorhandenen Brunnen. Von 2013 bis Ende 2016 wurden insgesamt rd. 41 t Teeröl-/Wassergemisch aus dem Grundwasser entfernt.

Durch die HIM-ASG wurden nach Projektübernahme umfangreiche Untersuchungen an den Medien Boden und Grundwasser durchgeführt. Aus den Ergebnissen der Erkundungsmaßnahmen 2014 und 2015 zeigte sich ein erhebliches Gefährdungspotential sowie Handlungsbedarf für weitere Maßnahmen.

Im Ergebnis einer Variantenstudie in 2015 wurde eine Aushubsanierung als Vorzugsvariante für die Sanierung der anstehenden Belastungen festgestellt. Bis zur Umsetzung der Maßnahme werden die Grundwasserbelastungen wie auch der Phasenkörper hydraulisch gesichert.

Hierzu wurde auf dem Grundstück der Dieselstraße 35 Ende 2016 eine ortsfeste Aufbereitungsanlage errichtet und Anfang 2017 in Betrieb genommen.

In 2017 konnten durch den Betrieb der Sicherungsanlage bislang 19 kg an LHKW sowie 8 kg an BTEX aus dem Grundwasser eliminiert werden.

Zum Nachweis des Sicherungseffektes wird die Belastungssituation am Standort durch regelmäßige Monitoringkampagnen überwacht.

Dabei zeigt das aufgenommene Schadstoffbild für LHKW und BTEX im Grundwasser mehrere Schwerpunkte, die teilweise keinem gemeinsamen Schadstoffeintrag zuzuordnen sind.

Mit dem Ziel die Fahnengeometrie genauer einzugrenzen und damit die Verantwortlichkeiten für Sicherung und Sanierung zu klären, wurden im Juli 2017 insgesamt 6 weitere Grundwassermessstellen im Umfeld der Schadensschwerpunkte und potentieller Eintragsflächen errichtet. Anschließend erfolgte die erneute Aufnahme der Schadenssituation in zwei Monitoringkampagnen.

Im Ergebnis der Untersuchung war kein Zusammenhang der Belastungsschwerpunkte zueinander festzustellen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden Erkundung
Bodenuntersuchungen

Grundwasser Sanierung
Absaugung von Ölphase
Betrieb einer Grundwassersicherungsanlage

Erkundung
Grundwassermessstellenbau 6

Überwachung Schadenssituation
Grundwassermonitoring

In Vorbereitung auf eine Aushubsanierung erfolgte Ende 2017 eine Wertermittlung der Grundstücke und Gebäude im Bereich Dieselstraße 35 und 33.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Sicherungsanlage und Betrieb:
Sax+Klee GmbH, Mannheim
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	4.000 m ²
Nutzung:	Industrie-/Gewerbegebiet
Kontaminationssituation	
Boden	
Ölphasengemisch	
MKW	bis 75.000 mg/kg
LHKW	bis 190 mg/kg
BTEX	bis 370 mg/kg
PAK	bis 130 mg/kg
PCB	bis 120 mg/kg
PCDD/PCDF	bis 3 ng TE/kg
Grundwasser	
LHKW	bis 6 mg/l (überwiegend cis-1,2-Dichlorethen)
BTEX	bis 6 mg/l
PAK	bis 0,15 mg/l
PCDD/PCDF	
(Ölphase)	bis 2.458 ng TE/kg
PCB (Ölphase)	bis 60 mg/kg

Am 27.01.1993 wurde das Grundstück gemäß Hessischem Altlastengesetz zur Altlast festgestellt. Mit Schreiben vom 03.07.2013 wurde die weitere Projektbearbeitung gemäß § 12 HAItBodSchG an die HIM-ASG übertragen.

14) FRANKFURT, BERGEN-ENKHEIM, EHEM. RÖDER SITZMÖBEL GMBH

Auf dem Gelände der ehemaligen Sitzmöbel-Fabrik Röder wurden seit den 1960er Jahren Sitzmöbel gefertigt. Bis 1969 wurde eine Chromerei mit vorheriger Entfettung durch Tetrachlorethen betrieben.

Seit 1991 sind auf dem Gelände erhebliche Bodenluft- und Grundwasserunreinigungen durch LHKW bekannt. Im Zuge von Rückbaumaßnahmen wurde 2000 zusätzlich eine Grundwasserkontamination durch Chrom(VI) festgestellt. Vom Gelände ausgehend hatte sich bereits eine Schadstofffahne mit LHKW von ca. 700 m und mit Chrom(VI) von ca. 250 m Länge ausgebildet. Zwischen 1992 und 2006 wurden durch eine Bodenluftsanierung ca. 1.400 kg LHKW ausgetragen.



neue Messstellen

Die großskalige Inbetriebnahme der Bio-Barriere fand 2012 mit der Injektion der Emulsion in insgesamt 18 Sanierungsbrunnen statt. Kontrolluntersuchungen ergeben, dass im Abstrom der Barriere fast keine LHKW mehr nachzuweisen sind.

Im distalen Bereich der LHKW-Fahne liegen infolge natürlicher mikrobieller Aktivitäten fast ausschließlich Metabolite des Tetrachlorethens vor. In diesem Bereich sind keine aktiven Sanierungsmaßnahmen, sondern nur Kontrolluntersuchungen zur Beobachtung der Fahnenentwicklung erforderlich.

Sanierungskonzept (dreiteilig)

Sanierung Schadenszentrum:
„Pump-and-Treat“ mittels drei Brunnen

Mediale LHKW-Fahne:
Betrieb einer Bio-Barriere

Distale LHKW-Fahne:
Monitoring des natürlichen Abbaus

Nach der Insolvenz der Sanierungspflichtigen im Frühjahr 2015 wurden die aktiven Sanierungsmaßnahmen und Monitoring-Untersuchungen unterbrochen. Mitte 2015 übertrug das Regierungspräsidium die Schadenssanierung temporär an die HIM-ASG. Daraufhin wurde die 3-teilige Sanierungskonzeption wieder aufgenommen.

Nach weitgehendem Verbrauch der eingebrachten Pflanzenöl-Emulsion erfolgte Ende 2016 eine zweite Injektion von Pflanzenöl zur Aufrechterhaltung der Bio-Barriere. Im Abstrom der Bio-Barriere als auch im distalen Fahnenbereich liegen die LHKW-Gehalte daher weiterhin auf einem geringen Niveau.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung Schadenszentrum

Betrieb Sanierung 12 Monate
Fördermenge 4 m³/h

Sanierung Schadensfahne

Funktionskontrolle der Bio-Barriere.
(Februar, Juni und Oktober)

Monitoring gesamte Fahne

Juni und November 2017

Grundwassermessstellen

medialer Teil der Fahne 1
südöstlicher Abstrom der Bio-Barriere 2

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW 55 kg

In den Sanierungsbrunnen auf dem Röder-Gelände lagen die LHKW- und Chrom(VI)-Konzentrationen Ende 2017 bei 4.350 µg/l bzw. 0,03 mg/l. Demnach liegen im Eintragsbereich weiterhin hohe LHKW-Konzentrationen im Grundwasser vor. Zur Optimierung der Sanierung des Eintragsbereichs wird daher seit Oktober 2017 ein dreimonatiger Versuch mit veränderten Grundwasser-Förderraten der Sanierungsbrunnen durchgeführt.

Im Zeitraum von 2010 bis Ende 2017 wurden insgesamt 395 kg LHKW und 2,5 kg Chrom(VI) ausgetragen.

Bescheidgemäß werden die Herdsanierung und die Überwachung der Funktion der Bio-Barriere in 2018 fortgesetzt. Dabei wird der Monitoringumfang in 2018 um einige Messstellen ergänzt bzw. Monitoringdaten benachbarter Schadensfälle in die Auswertungen eingebunden, um eine detailliertere Darstellung der Fahnengeometrie zu erhalten. Zudem wird in 2018 die gemietete Bestandsanlage zurückgebaut und durch eine neue Mietanlage ersetzt, die im Juni in Betrieb gehen soll.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

HPC AG, Kriftel

Betrieb Grundwassersanierung Schadensherd:

Sax & Klee GmbH, Mannheim

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 13.000 m²

Nutzung: gewerbliche Nutzung

Kontaminationssituation

Bodenluft

LHKW bis 4.490 mg/m³

Grundwasser

Eintragsbereich

LHKW bis 22 mg/l

Chrom(VI) bis 0,9 mg/l

Medialer Fahnenbereich

LHKW bis 5,3 mg/l

Chrom(VI) bis 0,2 mg/l

Distaler Fahnenbereich

LHKW bis 0,8 mg/l

Chrom(VI) nicht nachweisbar

Im Schadenszentrum wurde in 2010 zur Abstromsicherung mit der Grundwasserförderung über drei Brunnen begonnen. Die Chrom(VI)-Konzentrationen gingen daraufhin zurück und die Chrom(VI)-Behandlungsstufe der Sanierungsanlage wurde Mitte 2013 außer Betrieb genommen. Von 2010 bis 2014 wurden insgesamt 240 kg LHKW und 1,5 kg Chrom(VI) aus dem Grundwasser entfernt.

Zur Sanierung der medialen LHKW-Fahne wurde im Februar 2010 im Rahmen eines Pilotversuchs eine Öl-Nährstoff-Emulsion in drei Brunnen eingegeben. Durch die beim Abbau des Öls entstehenden reduzierenden Verhältnisse können LHKW durch anaerobe Mikroorganismen vollständig abgebaut werden. Anhand des Versuchs konnte ein weitgehender Rückgang der Tetrachlorethen-Konzentrationen beobachtet werden. Entsprechende Mikroorganismen wurden ebenfalls nachgewiesen.

15) FRANKFURT-GRIESHEIM, ELWENN & FRANKENBACH

Auf dem ehemaligen Betriebsgelände der Fa. Elwenn & Frankenbach in Frankfurt-Griesheim, die mit der Abtrennung und Aufbereitung von Quecksilber aus Rest- und Abfallstoffen befasst war, kam es bis zur Stilllegung der Anlage im Jahre 1987 zu erheblichen Quecksilberverunreinigungen im Boden und im Grundwasser.

Nach Liquidation der Firma 1987 wurden bei ersten Erkundungen erhebliche Kontaminationen durch elementares Quecksilber im Untergrund festgestellt. Die Produktionsgebäude wurden daraufhin abgerissen und die Betriebsfläche mit einer Schwarzdecke versiegelt.



Blick in den Absenkbrunnen

statt. Anhand der erhobenen Daten kann zudem die Funktionstüchtigkeit der Dichtwand nachgewiesen werden.

Vorbereitend zur Sanierungsphase II wurde 2006/2007 eine detaillierte, flächendeckende Sanierungsuntersuchung durchgeführt. Bei der Befahrung der ehemaligen Betriebskanäle wurde zuvor (November 2005) u.a. ca. 10 kg elementares Quecksilber geborgen und fachgerecht entsorgt. Im Anschluss wurde anhand der gewonnenen Erkenntnisse eine Ausführungsplanung vorgenommen. Im Jahr 2008 erfolgte der Sanierungsbescheid durch das Regierungspräsidium.

Zur Ausführung der Sanierungsphase II kam es in 2012/2013. Hierbei wurden die noch vorhandenen oberflächennahen Bodenkontaminationen durch Bodenaustausch in der ungesättigten Zone bis in 3 m Tiefe saniert. Einzelne Schadensherde mit tiefer (bis in das Grundwasser) reichenden Belastungen wurden mittels Großlochbohrungen entfernt. Ein insolvenzbedingter Wechsel des Auftragnehmers in 2013 führte dabei zu erheblichen Verzögerungen und Mehraufwand.

In 2014 wurden ein Kontrollsystem für die Oberflächenabdichtung sowie ein Leerrohrsystem für die spätere Verlegung von Wasser-/Stromleitungen durch Nachnutzer eingebaut. Danach wurde der Bereich des Dichtwandtopfes vollständig verfüllt. Restarbeiten konnten bis Juli 2014 beendet werden.

Seit Beendigung der Sanierungsphase II erfolgt ein auf mehrere Jahre angelegtes Grundwassermonitoring. Dabei wurde nachgewiesen, dass die Kombination aus Oberflächenabdichtung und Dichtwand so wirksam ist, dass auch ohne hydraulische Maßnahmen der Grundwasserstand

innerhalb des Dichtwandtopfes nur sehr langsam wieder ansteigt.

Sanierungskonzept

Phase I:

Sicherung mittels Umschließung der Kontaminationsherde und Versiegelung der Oberfläche (abgeschlossen)

Phase II:

Bodenaushub in der gesättigten und ungesättigten Bodenzone und Oberflächenabdichtung (abgeschlossen)

Phase III:

Monitoring

Im Rahmen des Monitorings in 2015 wurde ein auffällig niedriger pH-Wert von 2,7 im Absenkbrunnen innerhalb des Dichtwandtopfes gemessen. Zur Schonung der aus Bentonit erbauten Dichtwand wurde im Sommer 2016 vorsorgend Frischwasser in den Topf infiltriert, um den pH-Wert zu neutralisieren. Dabei wurde das nach innen gerichtete hydraulische Gefälle stets beibehalten. Im Rahmen der Maßnahme wurde eine Erhöhung des pH-Wertes erreicht. Im Jahr 2017 wurden innerhalb des Dichtwandtopfes pH-Werte von 6,5 - 7,5 ermittelt, die damit wieder im Normbereich liegen. Das Monitoring wird 2018 fortgesetzt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Überwachung:

HYDRODATA GmbH, Oberursel

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 2.200 m²

Nutzung: Stellplatz für Gebrauchtwagen

Kontaminationssituation

Oberbodenbereich (ungesättigt)

Quecksilber bis 62.000 mg/kg TS

Grundwasser

Quecksilber bis 0,5 µg/l

LHKW < 1 µg/l

Die Sanierung erfolgte in zwei Phasen. In Sanierungsphase I wurde eine Einphasendichtwand von 3.600 m² errichtet, die die hochkontaminierten Schadensherde vollständig umschließt und nach unten in den Grundwasserstauer einbindet. Im Anschluss wurde die gesamte Oberfläche mit einer Asphaltdecke versiegelt, um das Eindringen von Sickerwasser zu unterbinden. Zur Ableitung des Oberflächenwassers wurden drei Schächte installiert, durch die das anfallende Wasser der Kanalisation zugeführt werden kann.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Monitoring

LHKW-Analytik

34

Innerhalb des Dichtwandtopfes wird der Grundwasserspiegel ständig unter dem des umgebenden Grundwassers gehalten. Dies wird durch eine im Absenkbrunnen eingebaute Drucksonde und Pumpe geregelt. Bei Bedarf wird automatisch Grundwasser abgepumpt und in die Kanalisation abgeleitet. Zusätzlich finden regelmäßige Kontrollmessungen des Grundwasserspiegels an den Messstellen

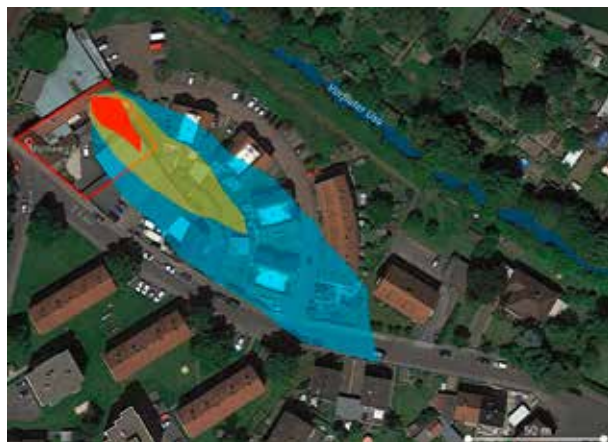
16) FRIEDBERG, PELZVEREDELUNG, FA. MAIWALD KG

Auf dem Altstandort wurde bis Ende der 1980er Jahre eine Pelzveredelung und Gerberei betrieben.

Im Rahmen der Sanierung des ehemaligen städtischen Gaswerkes wurden in den 1990er Jahren im Abstrom Grundwasserbelastungen mit LHKW festgestellt, die nicht auf den Gaswerksbetrieb zurückgeführt werden konnten.

Durch Grundwasseruntersuchungen konnte 2006 der stillgelegte Betrieb der Maiwald KG als potentieller Verursacher identifiziert werden.

LHKW-Schadstofffahne ausgehend vom ehem. Werksgelände
(Kartengrundlage: Google, GeoBasis-DE/BKG)



Allgemeine Standortdaten

Fläche:	2.700 m ²
Nutzung:	Wohnbebauung und Lager-/Verkaufsräume

Kontaminationssituation

Boden	
LHKW	bis 4.700 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 20.000 mg/m ³
Raumluft	
LHKW	bis 34 µg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 17 mg/l

Anschließende Untersuchungen ergaben auf dem Grundstück hohe Belastungen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers mit LHKW.

Mit Schreiben vom 20.08.2009 wurde der Schadensfall durch das Regierungspräsidium an die HIM-ASG übertragen.

In dem sich anschließenden Zeitraum erfolgten detaillierte Standortuntersuchungen. Es zeigte sich, dass das Schadenszentrum im Bereich einer früheren Aufbereitungsanlage für Lösungsmittel liegt. Von dort werden die LHKW mit dem Grundwasser in Richtung eines angrenzenden Wohngebietes verfrachtet.

Das geologische Profil zeigt, dass unter rund 3 m mächtigem Auenlehm quartäre Terrassenablagerungen in Form eines Kies-Sand-Gemisches vorliegen, die in einer Tiefe von etwa 6 m unter Geländeoberfläche von einem Ton tertiären Alters (sedimentären oder basaltischen Ursprungs) unterlagert werden.

Im Schadenszentrum wurde als Sofortmaßnahme von 2010 bis 2011 eine Bodenluftabsauganlage betrieben. Dadurch konnten bereits 230 kg LHKW aus dem Untergrund entfernt werden.

In 2012 wurde nach entsprechender Planung eine kombinierte Grundwasser- und Bodenluftsanierungsanlage errichtet. Die Anlage wurde in einen der ehemaligen Betriebsräume eingebaut.

In den Jahren 2013 und 2014 wurden weitergehende Untersuchungen am Standort ausgeführt und eine Variantenstudie zu möglichen Sanierungsformen aufgestellt. Dabei zeigte sich, dass ein thermisches Verfahren mit einer nachlaufenden ENA-Maßnahme Aussicht auf Erfolg haben könnte. Ergänzend wurde der ehemalige Betriebsbrunnen, der als Förderbrunnen fungiert, vertieft.

Mittels Dauer-Pumpversuch wurde abgesichert, dass durch den bisherigen Brunnenbetrieb eine vollständige Sicherung der GW-Belastungen gegeben ist.

Sanierungskonzept

Boden	
Bodenluftabsaugung aus 6 Absaugbrunnen, Abreinigung über Aktivkohle	
Grundwasser	
Grundwasserförderung aus zwei Brunnen und Abreinigung mittels einer 2-stufigen Stripanlage und Ableitung des Reinwassers in den Vorfluter Usa	

Im Jahr 2017 wurden auch Absaug- und Reichweitenversuche an den Bodenluftpegeln zur Optimierung des Schadstoffaustrages ausgeführt. Durch die im Anschluss umgesetzten Optimierungsmaßnahmen

konnte der Austrag aus der Bodenluft verdoppelt werden. Zudem wurden keine LHKW in der Raumluft des angrenzenden Wohnhauses nachgewiesen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft	
Betrieb einer Bodenluftabsaugung	
Entnahme von Bodenluftproben	
Analysen auf LHKW	98
Raumluft	
Analysen auf LHKW	6
Grundwasser	
Betrieb einer Wasseraufbereitungsanlage	
Grundwassermonitoring	
Analysen auf LHKW	107
LHKW-Austragsmenge	
insgesamt	600 kg
in 2017	43 kg

Für das Jahr 2018 ist die Fortführung der Grundwassersanierung geplant. Zudem soll die Realisierung einer thermischen Bodensanierung (ggf. unterstützt durch eine nachlaufende ENA-Maßnahme) auf Basis der 2014 vorgelegten Variantenstudie näher untersucht werden.

Zuständige Behörde
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen
Anlagenbetrieb:
triplan Umwelttechnik GmbH, Utting
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

17) FULDATAL, PELZVEREDELUNG

Auf dem Gelände der ehemaligen Pelzveredelung Fuldata GmbH in Fuldata, Landkreis Kassel, wurde von 1963 bis 1986 von verschiedenen Eigentümern die Behandlung von Häuten und Fellen durchgeführt. Zur Reinigung von Fellen wurden insbesondere Tetrachlorethen und Trichlorethen eingesetzt. Bei der Redestillation der LHKW sowie der Reinigung von Produktionsanlagen wurden die Rückstände direkt über die Kanalisation der betriebseigenen Kläranlage zugeführt.

Allgemeine Standortdaten

Tiefenlage des kontaminierten Stauwassers:	3-9 m u.GOK
Betriebsfläche:	ca. 8.000 m ²
Belastung Betriebsfläche:	ca. 80 %
Kont. Gesamtfläche:	ca. 1,5 km ²
Länge der Schadstofffahne:	ca. 800 m

Kontaminationssituation

Bodenluft	
LHKW	bis 60.000 mg/m ³
Raum-/Kellerluft	
LHKW	bis 29 mg/m ³
Grund-/Sickerwasser	
Schadstofffahne LHKW	bis 10 mg/l
Betriebsgelände PAK	bis 2 mg/l
Hauptgrundwasserleiter	
in 45 m Tiefe LHKW	bis 13 mg/l
Teichwasser	
Fischteiche LHKW	bis 1 mg/l

Das Areal der Pelzveredelung wurde 1993 zur Altlast erklärt und der HIM-ASG zur Bearbeitung übertragen. Danach erfolgten eine Bestandsaufnahme und historische Recherche und bis 1996 Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen.

Generell zeigte sich, dass sich LHKW aus den ehemaligen Verarbeitungsbereichen auf dem Betriebsgelände über das weit verzweigte Kanalnetz, gekoppelt an die geohydrologischen Verhältnisse, weitflächig im Untergrund ausgebreitet hatten.

Vor Beginn der Sanierungsmaßnahmen betrug die Länge der LHKW-Schadstofffahne noch mehr als 800 m bei Schadstoffbelastungen von etwa 1,5 mg/l.

Die Untersuchungen auf Milzbranderreger (1997) belegten, dass diese infolge der



Errichtung neuer Injektionslanzen im Bereich des ehem. Betriebsgeländes

hohen LHKW-Belastungen nicht virulent sind.

Im Jahr 2000 wurde die einsturzgefährdete Schedhalle abgerissen, um sanierungsvorbereitende Untersuchungen im Schadenskern durchzuführen. Durch den kontrollierten Rückbau konnten über 99 % der Materialien einer Verwertung zugeführt werden. Sonderabfälle, wie Lacke und Chemikalien etc., wurden fachgerecht entsorgt.

Durch die 1994 begonnene Bodenluftsicherung wurde ein weitgehend kontaminationsfreier Raum im Umfeld der betroffenen Wohnbebauung geschaffen. Im Rahmen der Bodenluftsicherung wurden bis August 2008 etwa 6.000 kg LHKW eliminiert.

Der in 2001 vorgelegte Sanierungsplan für die Sanierung der Boden-, Bodenluft- und Grundwasserbelastungen wurde vom Regierungspräsidium für verbindlich erklärt.

Im Zeitraum 2002 bis 2004 wurden die Sanierungsmaßnahmen auf dem Standort umgesetzt. Drei Grundwasserreinigungsanlagen im Schadensherd (ehem. Pelzveredelung - Grebenstraße), im Bereich des Gebietes „Auf dem Hasenstock“ und im weiteren Grundwasserabstrom (Im Schocketal) in Richtung zur Fulda wurden in Betrieb genommen. Ferner wurden drei Bodenluftabsauganlagen mit insgesamt 9 Seitenkanalverdichtern installiert, um die leichtflüchtigen Schadstoffe aus dem Untergrund zu entnehmen.

Zusätzlich erfolgte die Entnahme und thermische Verwertung von rd. 200 m³ Schlamm aus den Kläreinrichtungen des ehem. Betriebes. Auf dem Werksgelände (Grebenstraße) wurde eine kleinräumige Bodensanierung mit rd. 700 m³ PAK-belastetem Boden und deponietechnischer Verwertung durchgeführt.

Die Sanierung in Sanierungszone III hat bereits zu einer erheblichen Verbesserung der Belastungssituation geführt, so dass die Anlage im September 2006 abgebaut werden konnte. Die Länge der Schadstofffahne beträgt derzeit etwa 200 m bei Schadstoffbelastungen von durchschnittlich 0,02 mg/l bis 8 mg/l im Bereich „Auf dem Hasenstock“

Sanierungskonzept

Boden

Lokaler Bodenaustausch im Schadensherd (Betriebsgelände) (abgeschlossen)

Bodenluft

Bodenluftabsaugung über Kombipegel, Abreinigung über Aktivkohle

Grundwasser

Entnahme aus Sanierungsbrunnen und Rigolen; Entfernung der LHKW über Aktivkohle, Infiltration des Reinwassers

Klärschlamm

Entnahme von stark belastetem Klärschlamm aus dem Klär- und dem Grobabscheidebecken (abgeschlossen)

Da die Sanierung des Schadenszentrums und die Sicherung des Hauptgrundwasserleiters von den natürlichen Grundwasserabstandsgeschwindigkeiten sowie dem geringen Grundwasserangebot abhängig sind, wird mit einer Sanierungsdauer von insgesamt rund 15 Jahren gerechnet.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Sanierung (inkl. Air-Sparging)

Weiterbetrieb von 2 Bodenluftsanierungsanlagen (ehem. Betriebsgelände und seit Nov. 2015 eine Bodenluftsanierungsanlage „Auf dem Hasenstock“), jeweils bestehend aus:

Seitenkanalverdichtern, automatisch entleerenden Wasserabscheidern, Aktivkohlefiltern sowie einer Anlagensteuerung mit Datenfernübertragung

Durchsatz gesamt ca. 800 m³/h
Aktivkohleeinsatz ca. 600 kg

Anwohnersicherung

Ab Oktober 2007 eingestellt (Unterschreitung des Sanierungszielwertes)

Grundwasser

Sanierung

Weiterbetrieb von 2 Grundwassersanierungsanlagen, jeweils bestehend aus: Aktivkohlefiltern, Kiesfilter, Vorlagebehälter sowie einer Anlagensteuerung mit Datenfernübertragung

Durchsatz 0,5 - 1,0 m³/h

Weitere Maßnahmen

Errichtung von 3 Injektionslanzen
Rückbau von 3 Grundwassermessstellen
Rückbau der Sanierungseinrichtungen in Sanierungszone III (Schocketal), Herstellen der ursprünglichen hydraulischen Verhältnisse

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft 81 kg
Grundwasser 0,4 kg

Aufgrund der Belastungen im ehem. Bereich der Kanaltrasse wurde im November 2015 ein Bodenluftsanierungscontainer vom ehemaligen Betriebsgelände in den Sanierungsbereich „Kläranlage“ umgesetzt und fünf Bodenluftpegel in Betrieb genommen.

Am Absaugpegel AB 6 in der Straße „Auf dem Hasenstock“ traten Rekontaminationen auf. Im nahen Umfeld von AB 6 wurden daher weitere Bodenluftmessstellen an die Absauganlage angeschlossen.

Nach Durchführung eines erfolgreichen Air Sparging/Bioventing-Versuchs in 2009/2010 wurde die Air Sparging-Anlage in die Bodenluftsanierung integriert. Auf



Rückbau von Streifenfundamenten in Sanierungszone III

dem ehemaligen Betriebsgrundstück der Pelzveredelung wird in drei verbliebenen Belastungsschwerpunkten das Air Sparging/Bioventing-Verfahren zur Steigerung der Sanierungseffizienz mit gutem Erfolg angewandt.

In 2017 wurden auf dem ehem. Betriebsgelände im Bereich eines weiterhin hochbelasteten Tiefenabsaugpegels (Endteufe: 12,5 m u. POK, nach Rekontaminationsphase 8.400 mg/m³ LHKW) drei Injektionslanzen zur Steigerung des Schadstoffaustages installiert.

Der sich wiederholende Betriebsrhythmus der Air-Sparging-Anlage und der Bodenluftsanierungsanlagen wurde in 2017 an die sinkenden Schadstoffkonzentrationen angepasst. Auf die zunächst 1-monatige Luftinjektion folgt der 1-monatige Betrieb der Bodenluftabsaugung. Die sich anschließende Rekontaminationsphase wurde von einem Monat auf drei Monate erhöht.

Zur Prüfung einer möglichen Abschaltung der Entnahmerigolen im Bereich „Auf dem Hasenstock“ wird in 2018 überprüft, inwieweit sich die hydraulischen Verhältnisse nach dem Abschalten der Grundwasserförderung ändern und dies Einfluss auf die Fracht der noch im Untergrund verbliebenen Schadstoffe hat.

Für den verbliebenen Belastungsbereich „Auf dem Hasenstock“ wurde Ende 2016 eine fachtechnische Eignungsprüfung zur Anwendung des Verfahrens in-situ chemische Oxidation (ISCO) mittels Laboruntersuchungen durchgeführt. Hierzu wurden gezielt Boden- und Grundwasserproben entnommen.

Aufgrund der positiven Befunde der Laborversuche wird in 2018 ein 6-monatiger Feldversuch mit zwei Injektionszyklen und anschließender 4-monatiger Grundwasser- und Bodenluftüberwachung durchgeführt.

In 2017 wurden für die Sanierungsüberwachung nicht mehr relevante Grundwassermessstellen im Anstrom des ehem. Betriebsgeländes und in der ehemaligen Sanierungszone III zurückgebaut.

Da sich in der mehrjährigen Nachsorgephase die LHKW-Gehalte im Grundwasser weiter reduziert haben und eine aktive Grundwassersanierung nicht mehr erforderlich ist, wurden im September 2017 die noch vor Ort verbliebenen Fundamente, Schächte und Leitungen zurückgebaut und der ursprüngliche Geländezustand vor der Sanierung wieder hergestellt.

Künftig werden die Bodenluft- und Grundwassersanierungsmaßnahmen fortgeführt, bis das Sanierungsziel gemäß Sanierungsplan erreicht ist.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
Das Baugrund Institut Dipl.-Ing. Knierim GmbH, Hann. Münden

Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Bodenluftsanierung:
Sensatec Bioservices Köln GmbH, Overath

18) GIESSEN, FINA-PARKHAUS

Im FINA-Parkhaus in der Südanlage in Gießen wurde bis 1981 eine chemische Reinigung und bis 1993 eine Tankstelle betrieben. Die anfallenden Abwässer der chemischen Reinigung enthielten u. a. Tetrachlorethen. Im Bereich der ehemaligen Tankstelle befinden sich stillgelegte Erdtanks, in denen bis in die 1960er Jahre Heizöl, danach nur noch Vergaser- und Dieselmotortreibstoffe gelagert wurden. Das Grundstück befindet sich im Innenstadtbereich von Gießen und umfasst 1.500 m².

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 1.500 m²
Nutzung: Parkhaus und Kiosk

Kontaminationssituation

Boden

LHKW bis 570 mg/kg
KW bis 1.500 mg/kg
BTEX bis 49 mg/kg

Bodenluft

LHKW bis 280 mg/m³

Grundwasser

LHKW bis 54,5 mg/l
KW bis 55,0 mg/l

Im Rahmen einer geplanten Veräußerung des FINA-Parkhauses wurde 1993 zur Feststellung möglicher Bodenkontaminationen eine Untersuchung des Tankstellenbereichs von der FINA Deutschland GmbH beauftragt. Die in 1993 und 1994 durchgeführten Untersuchungen ergaben sanierungserforderliche Boden-, Bodenluft- und Grundwasserverunreinigungen mit LHKW (Reinigung) bzw. Mineralölkohlenwasserstoffen, BTEX und KW H18 (Tankstellenbereich). 1996 durchgeführte Grundwasseruntersuchungen bestätigten die LHKW-Verunreinigungen, wenn auch in geringerer Konzentration (4,47 mg/l) als 1993 und 1994, während die Belastungen durch BTEX und KW H18 nicht mehr nachzuweisen waren.

1996 wurde das Grundstück als Altlast festgestellt. Die im Bescheid von 1997 geforderten Maßnahmen zur Eingrenzung der Grundwasserkontamination beinhalten neben der Einrichtung weiterer Grundwassermessstellen eine Grundwassersanierung. Hierbei sind die Sanierungszielwerte von 0,01 mg/l für LHKW und 0,2 mg/l für KW H18 dauerhaft einzuhalten.

Die im Jahr 2001 durchgeführten Untersuchungen bestätigten die nachgewie-



Parkhaus Selterstor (ehem. FINA-Parkhaus)

sene LHKW-Belastung des Aquifers im Schadenszentrum auf einem gegenüber den Vorbefunden deutlich verminderten Konzentrationsniveau (2000: max. 3,7 mg LHKW/l; 2001: max. 1,2 mg LHKW/l).

Am 08.09.2003 wurde in Umsetzung des behördlich genehmigten Sanierungsplans die Sanierungsanlage in Betrieb genommen. Im Sanierungsbetrieb wurden aus bis zu zwei Entnahmebrunnen bis zu 6 m³/h Grundwasser gefördert und über eine 2-stufige Kiesfilter-/Aktivkohleanlage aufbereitet. Das aufbereitete Grundwasser wird der Regenwasserkanalisation zugeführt.

Im Rahmen eines verfahrensbegleitenden Monitoringprogramms werden Untersuchungen zur Maßnahmenkontrolle und Überwachung der Einleitkriterien durchgeführt.

Sanierungskonzept

Grundwassersanierung über Kies- und Aktivkohlefiltereinheiten

In 2017 wurde in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde der Versuchsbetrieb des Vorjahres beendet und der reguläre Anlagenbetrieb wieder aufgenommen.

Hierbei wurden in 2017 insgesamt 4,4 kg LHKW (146,9 kg seit Maßnahmenbeginn) aus dem Grundwasser entfernt.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

Fördermenge	38.470 m ³
Anlage (Zapfproben)	27
GWM (Pumpproben)	15
Analysen	42

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW	4,4 kg
------	--------

Die behördlich geforderten Einleitkriterien (0,01 mg LHKW/l) wurden im Reinwasserpfad dauerhaft unterschritten.

In 2018 ist zunächst die Weiterführung des regulären Anlagenbetriebs vorgesehen. In Abhängigkeit der sich einstellenden Stoffkonzentrationen ist über die Weiterführung der Maßnahme zu entscheiden.

Zuständige Behörde

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Planung/Überwachung:
IGU GmbH, Wetzlar

19) GROSSKROTZENBURG, DEPONIE EISERT

Die ehemalige Deponie Eisert liegt unmittelbar am Main westlich von Großkrotzenburg. Sie entstand durch Verfüllung eines etwa 9 ha großen Kiesgrube. Dabei wurden Rückstände von Betrieben der metallverarbeitenden/chemischen Industrie und Galvanik- und Gießereibetrieben abgelagert. Unter anderem waren dies stark schwefelhaltige Ölschlämme, Kunstharzrückstände und Lösemittelreste sowie lösungsmittel- und schwermetallhaltige Säurerückstände. Die Deponie diente demzufolge zu wesentlichen Teilen der Ablagerung von Sonderabfällen.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	ca. 90.000 m ²
Volumen:	über 800.000 m ³
Mächtigkeit:	bis 12 m
davon im Grundwasser	bis 6 m
Nutzung:	Abstellfläche für Container

Kontaminationssituation

Boden

Lipophile Stoffe	bis 29.000 mg/kg TS
KW	bis 18.000 mg/kg TS
PAK	bis 75 mg/kg TS
Phenolindex	bis 9 mg/kg TS
Arom. Amine	bis 1,1 mg/kg TS
BTEX	bis 27 mg/kg TS
Arsen	bis 40 mg/kg TS
Blei	bis 27.230 mg/kg TS
Cadmium	bis 355 mg/kg TS
Chrom	bis 630 mg/kg TS
Kupfer	bis 3.137 mg/kg TS
Nickel	bis 1.437 mg/kg TS
Zink	bis 27.220 mg/kg TS

Grundwasser

Lipophile Stoffe	bis 125 mg/l
KW	bis 109 mg/l
PAK	bis 0,47 mg/l
BTEX	bis 1,14 mg/l
AOX	bis 0,22 mg/l
LHKW	bis 0,18 mg/l
Arsen	bis 0,34 mg/l
Blei	bis 13,07 mg/l
Chrom	bis 0,74 mg/l
Nickel	bis 12,74 mg/l

Ein großer Teil des Deponats liegt ohne jegliche Absicherung innerhalb der gesättigten Bodenzone und wird vom Grundwasser durchströmt.

Der oberste Grundwasserleiter wird in einer Tiefe von ca. 11 m von einer Ton-schicht gegen tiefere Aquifere abgetrennt.



fertig gestellte Arbeitsebene

Im Deponat selbst wurde ein erhebliches Potenzial der Schadstoffe Arsen und Schwermetalle, Mineralöl, PAK, BTEX und LHKW analytisch nachgewiesen, wobei auf Grund der Heterogenität der abgelagerten Abfälle weder die räumliche Verteilung und Lagerungsart der nachgewiesenen Schadstoffe, noch das gesamte vorhandene Schadstoffinventar ermittelt werden konnte. Es ist wahrscheinlich, dass der Deponiekörper auch konzentrierte Sonderabfälle in Form von ursprünglich dichten Gebinden enthält, die langsam zerfallen und derzeit oder zukünftig zu einer direkten Freisetzung von Schadstoffen oder zu chemischen Reaktionen im Deponiekörper und damit zur Mobilisierung von Schadstoffen führen könnten.

Im Grundwasser innerhalb und außerhalb der Deponie wurden bereichsweise hohe Schadstoffgehalte, vor allem Arsen und Schwermetalle, nachgewiesen, die die zugehörigen Geringfügigkeitsschwellenwerte um ein Vielfaches überschreiten. LHKW wurden in hohen Konzentrationen über den Geringfügigkeitsschwellenwerten ermittelt.

Im zentralen nördlichen Deponiebereich wurde aufschwimmendes Öl in Phase (zähflüssiges, komplexes Kohlenwasserstoffgemisch) in Grundwassermessstellen festgestellt, welches auf Leckagen großflächig abgelagerter Ölgebände oder eingelagerter Ölschlämme zurückzuführen sein dürfte. Diese Befunde bestätigen, dass das im Deponat vorhandene Schadstoffpotenzial mobil ist und aus der Deponie austragen wird. Die Schadstoffe werden dabei über das oberflächennahe Grundwasser in den Vorfluter Main emittiert.

Demnach ist davon auszugehen, dass die im zentralen Ablagerungsbereich lagernden Abfälle das höchste Gefährdungspotenzial aufweisen. Im Vergleich dazu wird das Gefährdungspotenzial der Abfälle aus dem südwestlichen und aus dem östlichen Randbereich als deutlich geringer beurteilt.

Aus diesem Grund werden in der Planung der Sicherung im Hinblick auf einen möglichst effizienten Einsatz der zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel die Maßnahmen zur Sicherung der Altdeponie Eisert ausschließlich auf den zentralen Ablagerungsbereich konzentriert.

Die möglichen Varianten der Sicherung wurden in einer zwischen Regierungspräsidium, HLNUG und HIM-ASG abgestimmten Bewertungsmatrix gegenübergestellt, dabei wurde auch die Variante, die Deponie im jetzigen Zustand zu belassen, berücksichtigt.

Auf der Grundlage einer Variantenstudie hat die HIM-ASG bereits 2013 ein Konzept für die Sicherung der Altdeponie erarbeitet. In diesem Konzept werden die wesentlichen Randbedingungen für die vorgesehenen Sicherungselemente beschrieben. Vorgesehen ist die Sicherung der Deponie mit einer Dichtwand und einer Oberflächenabdichtung. In dem Konzept wurden die Dichtwandtrasse, die lokal erforderlichen Einbindetiefen, die vorgesehene Profilierung der Deponieoberfläche sowie der Aufbau des Oberflächenabdichtungssystems festgelegt.

Im März 2014 wurde vom HMUKLV nochmals bestätigt, dass die Deponie Eisert

angesichts des hohen Schadstoffpotenzials und des gegenwärtigen ungesicherten Zustandes so zu sichern ist, dass nach Möglichkeit keine hohen Nachfolgekosten für den Betrieb entstehen. Daraufhin wurden von der HIM-ASG die weiteren erforderlichen Schritte veranlasst.

Die Grundlagenermittlung für die geplante Sicherung wurde mit der Fortschreibung bzw. Aktualisierung des hydrogeologischen Standortmodells und mit Vorlage des geologischen/hydrogeologischen Gutachtens im Mai 2015 abgeschlossen.

In Abstimmung mit den beteiligten Genehmigungs- und Fachbehörden wurden 2016 und 2017 die wesentlichen Randbedingungen für die Planung der Sicherung wie folgt festgelegt:

- die Sicherung wird sich auf den zentralen Ablagerungsbereich beschränken
- es wird keine 100 %-ige Sicherung angestrebt
- der Deponiekörper soll vor Einbau der Oberflächenabdichtung profiliert werden (mit Neigungen von etwa 1:5 an den Rändern und etwa 1:10 in der Fläche)
- die Profilierung kann noch vor Ringchluss der Dichtwand durchgeführt werden. Eine möglicherweise auftretende, zeitlich begrenzte Verschlechterung der Grundwasserbeschaffenheit ist hinnehmbar
- die Dichtwand wird in den schwarzen Ton eingebunden (tiefe Ausführung)
- Vorrichtungen zur Wasserhaltung (Förderbrunnen) sind für die Bauphase in Form von Brunnen vorzuhalten. Das Grundwasser soll bei Umkehr der Druckverhältnisse zwischen dem 1. und 2. Grundwasserstockwerk über fliegende Leitungen zur einer Wasser- aufbereitungsanlage transportiert werden
- Einrichtungen zur Wasserförderung sollen nicht vorgehalten werden, sondern bei Bedarf im Endzustand modulweise aufgebaut werden
- in der Genehmigungsplanung soll auch eine Aussage aufgenommen werden, ob die außerhalb der Dichtwand liegenden Teilflächen im IST-Zustand dauerhaft verbleiben können oder ob Sicherungsmaßnahmen erforderlich sind

Im Zeitraum August 2016 bis Februar 2017 wurden bauvorbereitende Arbeiten durchgeführt (Einbau der Arbeitsebene). Durch Einbau von mineralischen Reststoffen der Einbauklasse Z2 nach LAGA wurde eine Arbeitsebene errichtet, welche die Ausführung der weiteren Sicherungsmaßnahmen erleichtert.

Im Zuge der 2017 durchgeführten planerischen Bearbeitung wurden mehrere Varianten für die Sicherung des sich infolge der Profilierung an den Rändern der Deponie ergebenden Geländesprungs untersucht. Als nachhaltige Lösung wurde eine Sicherung durch einen Randdamm ausgewählt, bei welcher die Entwässerungseinrichtungen außerhalb des abgedichteten Bereichs liegen.

Der durch den Bau des Randdamms verursachte Retentionsraumverlust soll im Rahmen einer Baumaßnahme der Stadt Frankfurt zur Renaturierung eines Uferabschnittes des Mains in Frankfurt-Fechenheim ausgeglichen werden. Der bei den Baumaßnahmen zur Renaturierung des Uferabschnittes des Mains in Fechenheim anfallende Bodenaushub soll zur Verfüllung der Restgrube am östlichen Rand der Altdeponie genutzt werden. Überschussmassen sollen im östlichen Randbereich zeitweilig gelagert und später für den Bau des Randdamms und/oder der Rekultivierungsschicht genutzt werden. Der Bodenaushub aus Fechenheim soll mittels Schiff zur Deponie Eisert transportiert werden.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

- Fertigstellung einer Arbeitsebene im zentralen Ablagerungsbereich als bauvorbereitende Maßnahme
- Planung einer Schifflanlegestelle am Main für Bodenumschlag
- Planung der Verfüllung der Grube am Ostrand
- Fortführung der Genehmigungsplanung
- Beprobung von 30 im Überwachungsprogramm vorgesehenen Grundwassermessstellen
- Fortführen der Rückbaumaßnahmen von nicht mehr benötigten Grundwassermessstellen

Die Ausführung dieser weiteren bauvorbereitenden Maßnahme ist für 2018 vorgesehen. Die erforderlichen genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen wurden in 2017 geschaffen.

Ende 2016 wurde der Genehmigungsbehörde ein Konzept für den Rückbau von Grundwassermessstellen zur Zustimmung vorgelegt. Messstellen, welche für die weitere Datenerhebung nicht mehr erforderlich sind, wurden 2017 ordnungsgemäß zurückgebaut.

Im Herbst 2017 wurden 30 Grundwassermessstellen (welche im Überwachungsprogramm für regelmäßige Beprobungen vorgesehen sind) beprobt. Die Ergebnisse werden im Folgejahr bewertet.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Erkundung/Planung:
Arbeitsgemeinschaft ISK GmbH, Rodgau
und ARCADIS Deutschland GmbH,
Darmstadt

Rückbau Grundwassermessstellen:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

20) HAIGER, CHEMISCHE REINIGUNG HÜTTNER

Auf dem Gelände wurde seit 1903 eine Textilreinigung betrieben. Seit April 2000 ist die Reinigung geschlossen. Bis ca. 1950 wurde als Reinigungsmittel Benzin eingesetzt. Später kam Tetrachlorethen (PER) zum Einsatz.

Das Gelände befindet sich in der Innenstadt von Haiger. Ca. 200 m nordwestlich vom Gelände verläuft der Aubach, der 900 m weiter östlich in die Dill mündet. Der Grundwasserspiegel liegt ca. 4,3 m unter GOK.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	460 m ²
Nutzung:	Gewerbe

Kontaminationssituation

Boden	
LHKW	> 1.000 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 110.000 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 208 mg/l

Im Frühjahr 1995 wurden auf Veranlassung der Unteren Wasserbehörde Wetzlar orientierende Untersuchungen auf dem Gelände der Reinigung durchgeführt. In der Bodenluft wurden Verunreinigungen durch PER von 8.970 mg/m³ und durch Vinylchlorid von 8 mg/m³ festgestellt.

Bei Untersuchungen im Jahr 1996 wurden in der Bodenluft PER-Konzentrationen von 94.000 mg/m³ und Konzentrationen an Vinylchlorid von 43 mg/m³ nachgewiesen. Im gleichen Jahr wurde ein Sanierungskonzept zur Sanierung der Bodenluft und des Schichtenwassers erstellt.

Im Juni 1997 wurde die Grundwasser- und die Bodenluftsanierungsanlage in Betrieb genommen. Bei Kontrollmessungen während der Sanierungsarbeiten wurden im Schichtenwasser maximale LHKW-Konzentrationen von 208 mg/l nachgewiesen.

Die Übergabe des Projektes an die HIM-ASG erfolgte im Mai 2000.

Im April 2001 wurde nach einem Pilotversuch die Sanierung des kontaminierten Grundwassers mit einer kombinierten Grundwasserreinigungsanlage begonnen (Strippung und Aktivkohle), die 2004



Standort der Sanierungsanlage

durch den Anschluss von zwei weiteren Sanierungsbrunnen erweitert wurde.

Im Jahr 2010 wurde zur Prüfung der Effektivität der Bodenluftabsaugung ein Bodenluftabsaugversuch durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Bodenluftsanierung nicht mehr effektiv war. Nach Abstimmung mit den Behörden wurde sie im Oktober endgültig außer Betrieb gesetzt.

In 2011 erfolgten eine Auslagerung der Anlage aus dem Gebäude und ein Umbau der Sanierungsanlage auf eine reine Nassaktivkohlereinigung. Weiterhin wurde das einsturzgefährdete Gebäude der ehemaligen Wäscherei abgerissen, um die Schadensquelle mittels weiterer Bohrungen sicher abgrenzen zu können.

Seit 2012 wurde neben dem Grundwassermonitoring der Anlagenbetrieb der 5 Sanierungsbrunnen kontinuierlich fortgeführt.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Fortführung Anlagenbetrieb	
geförderte Wassermenge	5.703 m ³
max. Input LHKW	4,0 mg/l
durchschnittl. Input LHKW	1,5 mg/l
Fortführung Grundwassermonitoring	

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	13,1 kg

Im Jahr 2016 wurden 4 der 5 Sanierungsbrunnen überbohrt und neu ausgebaut,

um die Ergiebigkeit der nur diskontinuierlich betreibbaren Brunnen zu verbessern. Außerdem wurde die Grundwassermessstelle KB10 als Brunnen ausgebaut und der Anschluss an die Grundwasseraufbereitungsanlage vorbereitet.

Der Sanierungsplan für die Bodensanierung ist für verbindlich erklärt. Die Ausführung der Bodensanierung wird frühestens 2019 erfolgen.

Sanierungskonzept

Bodenaushub konventionell oder über Großbohrungen
Fortführung Pump-and-Treat

In 2017 wurde der Betrieb der Grundwassersanierung kontinuierlich fortgesetzt und der Anschluss des KB10 an die Sanierungsanlage abgeschlossen. Seit Februar 2017 wird der KB10 anstelle des KB8 betrieben.

Seit Inbetriebnahme der Sanierungsanlagen wurden aus der Bodenluft insgesamt 2.420 kg LHKW und aus dem Grundwasser bis Ende 2017 und rund 542 kg LHKW entfernt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Planung und Überwachung:
ahu AG, Aachen
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg

21) HAIGER-WEIDELBACH, FA. KRECK EDELSTAHL GMBH & Co. KG

Die Kreck Edelstahl GmbH & Co. KG war ein metallverarbeitender Betrieb, der Kochgeschirr aus Edelstahl herstellte. Das Unternehmen verursachte durch den unsachgemäßen Umgang mit den im Produktionsprozess eingesetzten leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) auf dem Werksgelände erhebliche Verunreinigungen des Bodens.

Durch den LHKW-Eintrag haben sich massive Grundwasserbelastungen auf dem Werksgelände und grundwasserabstromig von diesem ergeben, die bis in ein vorgelagertes Wohngebiet reichen. Im Bereich des Wohngebietes sind dadurch z. T. Raumluftbelastungen mit LHKW in Wohnhäusern eingetreten.



Brunnenbau auf dem Werksgelände

Im Zuge von Untersuchungen an der bislang betriebenen Brunnengalerie zur Abstromsicherung an der Werksgrenze wurde festgestellt, dass die Belastungen durch den bisherigen Betrieb nicht ausreichend am Abströmen in die Ortslage gehindert werden.

Daraufhin wurde im Jahr 2016 die hydraulische Sicherung vollständig neu aufgebaut. Zur Abreinigung des an neu hergestellten Förderbrunnen gefassten Wassers wurde eine neue Wasseraufbereitungsanlage errichtet. In der Ortslage wurde zudem ein als Abwehrbrunnen betriebener privater Flach-Brunnen gegen einen Tief-Brunnen ersetzt und dieser an die 2015 errichtete Aufbereitungsanlage in der Talaue angeschlossen.

Beim Brunnenbetrieb zeigte sich, dass neben LHKW auch erhöhte Schwermetallbelastungen im Wasser vorliegen. Um diese zu eliminieren wurden alle drei betriebenen Wasseraktivkohleanlagen mit zusätzlichen Ionenaustauschern ausgerüstet.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche Werksgelände:	25.000 m ²
Kontaminationssituation	
Boden Werksgelände	
LHKW	bis 13.000 mg/kg
MKW	bis 6.900 mg/kg
Bodenluft Werksgelände	
LHKW	bis 1.400 mg/m ³
Raumluft Wohngebiet	
LHKW	bis 0,2 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW (Werkbereich)	bis 100 mg/l
LHKW (Werksgrenze)	bis 26 mg/l
LHKW (Ortslage)	bis 1 mg/l

Sofortmaßnahmen. Einzelne Anlagen wurden dabei gegen Neue ersetzt.

Darüber hinaus wurde eine historische Recherche zur Lokalisation von Verdachtsflächen ausgeführt und ein geregelter Monitoringbetrieb aufgenommen.

In 2016 stand eine Erkundung und Verbesserung der hydraulischen Sicherung der LHKW-Fahne an der Werksgrenze im Fokus, um ein Abströmen des LHKW-belasteten Grundwassers in das vorgelagerte Wohngebiet zu minimieren. Darüber hinaus wurden in den betroffenen Wohnhäusern Raumluftreinigungsgeräte installiert, um die LHKW-Raumluftbelastungen minimieren zu können.

Der Schaden wurde im Frühjahr 2010, im Vorfeld eines Verkaufs des Betriebsgeländes, festgestellt. Der Käufer des Grundstücks hat dann in Eigenregie erste Sanierungs- bzw. Sicherungsmaßnahmen begonnen. Als hydraulische Sicherungsmaßnahme wurde an der Werksgrenze eine Brunnengalerie ausgeführt. Im Zuge von Raumluftmessungen wurden an drei Gebäuden erhebliche LHKW-Belastungen festgestellt.

Mit der Insolvenz des Käufers des Betriebsgeländes 2015 sind die Arbeiten ins Stocken geraten. Um einen weiteren Sanierungsbetrieb zu gewährleisten, hat das Regierungspräsidium den Schadensfall daraufhin im Juli 2015 an die HIM-ASG übertragen.

Nach der Fall-Übertragung erfolgten erste technische Ertüchtigungen an den bisherigen Sanierungsanlagen in Form von

Sanierungskonzept	
Bodensanierung	zum derzeitigen Verfahrensstand noch nicht festgelegt bzw. als Sofortmaßnahme Bodenluftabsaugung in den Kernschadenszonen
Raumluft Wohngebiet	Einsatz von Raumluftreinigungsgeräten in betroffenen Wohnhäusern
Grundwasser	Hydraulische Sicherung an der Werksgrenze und Betrieb von Förderbrunnen in den Kernschadenszonen

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Messstellenbau und Erkundung	
Grundwassermessstellen	12
Kleinrammbohrungen	198
Boden	
Analysen auf LHKW	1391
Analysen auf MKW	242
Analysen auf PAK/Schwermetalle	255
Bodenluft	
Analysen auf LHKW	170
Raumluft	
Analysen auf LHKW	173
Grundwasser	
Analysen auf LHKW	666
Analysen auf MKW/Schwermetalle	191
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	121 kg

Im Jahr 2017 stand dann die Erkundung des Betriebsgeländes im Vordergrund, um Schadenszonen erkennen und zukünftig gezielt sanieren zu können.

Hierbei wurden zunächst in einer ersten Erkundungsphase Kleinrammbohrungen in zwei vermuteten LHKW-Eintragszonen niedergebracht, dabei wurden erhebliche Boden-, Bodenluft- und Grundwasserbelastungen festgestellt.

Unsere Projekte

Im Anschluss daran wurden in den „hot-spot-Bereichen“ Grundwassermessstellen niedergebracht und Pumpversuche ausgeführt. Hierbei zeigten sich GW-Belastungen mit LHKW von bis zu 53 mg/l; die Belastungen haben bereits den tieferliegenden devonischen Felsgrundwasserleiter erreicht.

Daraufhin wurden die Messstellen zu Förderbrunnen umgerüstet, um Anfang 2018 mit der Sanierung der Kernschäden zu beginnen. Die zukünftige Sanierung soll zudem durch Bodenluftabsaugungen in den Hauptschadenszonen unterstützt werden, hierzu wurden Absaugpegel installiert.

In einer 2. Erkundungsphase wurde anhand rasterförmiger Bodenuntersuchungen das gesamte Werksgelände auf das Vorhandensein weiterer LHKW-Eintragszonen untersucht. Dazu wurden 198 Bohrungen in Tiefen von bis zu 10 m niedergebracht.

Es wurden in diesem Zuge LHKW-Feststoffgehalte von bis zu 13.000 mg/kg festgestellt, die z.T. mit erheblichen MKW-Belastungen einhergingen.

Des Weiteren wurde begonnen das Grundwassermessstellennetz in der Ortslage auszubauen, um den Verlauf der Schadstofffahne besser beurteilen zu können.

Die Überwachung der Raumluft in den Häusern des angrenzenden Wohngebietes wurde fortgeführt. Dabei konnte ein Haus aus dem Kreis der belasteten Häuser entlassen werden, da dort im gesamten Jahr 2017 keine LHKW in der Raumluft nachgewiesen wurden. Im Jahr 2018 wird das Raumluftmonitoring und der Einsatz von mobilen Raumluftreinigungsgeräten fortgeführt.

Im Jahr 2018 werden die Boden- und Grundwasser-Erkundungen auf dem Werksgelände und in der Ortslage abgeschlossen und ggf. weitere Sanierungsarbeiten festgelegt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

Analytik:

WESSLING GmbH, Weiterstadt

Grundwassersanierung:

PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Tiefbauarbeiten:

Gerhardt & Weigel GmbH,
Haiger-Weidelbach

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

22) HANAU, KLEBSTOFFWERK, FA. DEKALIN

Das ehemalige Betriebsgelände der Dekalin Deutsche Klebstoffwerke GmbH liegt im Norden der Stadt Hanau.

Die Dekalin GmbH produzierte auf diesem Standort von 1907 bis Anfang 1997 Klebstoffe und Dichtmassen. Das ehemalige Betriebsgelände ist ca. 50.000 m² groß, es grenzt im Osten und Süden an Wohngebiete. Auf dem Gelände der Dekalin sind während der Betriebszeit erhebliche Mengen an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen in den Untergrund und in das Grundwasser gelangt.

Bedingt durch diesen Eintrag hat sich eine LHKW-Schadstofffahne im südlichen Grundwasserabstrom gebildet.

Allgemeine Standortdaten

Fläche
ehem. Betriebsgelände: 50.000 m²

aktuelle Nutzung: Gewerbe/Wohnen

Kontaminationssituation

Boden:
bereits saniert

Bodenluft
bereits saniert

Grundwasser (LHKW)
Werksgelände bereits saniert
GW-Unterstrom bis max. 0,4 mg/l

Massive Boden-, Bodenluft und Grundwasserverunreinigungen mit LHKW wurden 1986 im Rahmen von ersten Untersuchungen des damaligen Betriebsgeländes festgestellt. Im Grundwasser wurde eine abströmende Schadstofffahne beobachtet, die sich über mehrere Straßenzüge nach Süden erstreckt.

In den Jahren 1989 bis 1995 wurden erste Bodenluft- und Grundwassersanierungsanlagen betrieben. In Verbindung mit der Betriebsstilllegung wurde der Sanierungsbetrieb zunächst unterbrochen. Die Wiederinbetriebnahme der Bodenluft- und Grundwassersanierungsanlagen erfolgte dann wieder in 2001.

Die Grundwasser- und Bodenluftsanierung wurde (bis zur Versteigerung des Geländes im Jahr 2006) von der HIM-ASG durchgeführt; danach bestand für die HIM-ASG keine weitere Sanierungspflicht.



Brunnenbau im Wohngebiet

In den Jahren 2006 – 2007 erfolgte durch den Erwerber des Grundstücks die Durchführung einer umfangreichen Bodensanierung.

Die am 05.06.1998 erfolgte Altlastenfeststellung wurde (nach der erfolgten Bodensanierung) in 2006 teilweise und im Jahr 2007 ganz aufgehoben. Einige der GW-Sanierungsanlagen wurden zur Eliminierung der weiterhin vorhandenen LHKW-Schadstofffahne südlich des Betriebsgeländes noch bis Ende 2012 weiter betrieben und parallel ein GW-Monitoring ausgeführt.

Die zunächst letzte Grundwasseruntersuchung erfolgte im Dezember 2012. Die LHKW-Schadstofffahne war zu diesem Zeitpunkt in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung tendenziell rückläufig bzw. die Schadstoffkonzentrationen abnehmend. Zudem wurde eine vom ehemaligen Altstandort abgerissene Fahne postuliert, die relativ ortsfest im südlich vorgelagerten Wohngebiet liegt.

Auf Basis der bis 2012 dokumentierten LHKW-Messwerte war seitens der Genehmigungsbehörde das Erfordernis einer Sanierungs-Wiederaufnahme nicht eindeutig zu beurteilen. Zur Klärung wurden daher weitere Prüfschritte (ein ergänzendes GW-Monitoring) erforderlich, welches Ende 2014 erneut der HIM-ASG übertragen wurde.

Im Zuge der 2015 und 2016 ausgeführten Stichtagsmessungen wurden im Beobachtungsfeld schwankende LHKW-Konzentrationen festgestellt, wobei das Konzentrations-Niveau der Situation 2012 entsprach.

Charakteristisch für die LHKW-Fahne ist, dass in den jeweiligen LHKW-Spektren die Einzelstoffe cis-DCE und Vinylchlorid dominieren, die LHKW sind also bereits weitgehend abgebaut. In wie weit bzw. in welchem Zeitraum ein weiterer Abbau der LHKW zu unbedenklichen Endprodukten erfolgt, konnte bisher nicht beurteilt werden.

Anhand der Stichtagsmessungen in 2015 und 2016 wurde ersichtlich, dass die Schaffung einer ergänzenden Grundwassermessstelle zur näheren Beurteilung der Fahngeometrie erforderlich ist. Es sollte hierbei überprüft werden, ob und in welchem Umfang von dem ehemaligen Altstandort noch fortgesetzt LHKW abströmen.

Im Zuge des 2017 realisierten Messstellen-Neubaus wurde ein 3-tägiger Pumpversuch ausgeführt und anschließend eine weitere Monitoring-Kampagne am erweiterten Pegelfeld ausgeführt.

Unsere Projekte

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Messstellenbau	1
Pumpversuche (IPV)	1

Monitoring

Probenahmen/Analysen	14
----------------------	----

Im Zuge des Pumpversuchs sind die LHKW-Belastungen sukzessive angestiegen. Der Pumpversuch wurde als Immission-Pumpversuch (IPV) ausgewertet. Es zeigte sich, dass seitlich des Brunnens eine bedeutende LHKW-Belastung vorliegen dürfte. Demnach konnte nicht mehr von einer abgerissene Fahne ausgegangen werden, sondern vielmehr ein fortgesetztes Abströmen von Schadstoffen vom ehemaligen Altstandort angenommen werden.

In 2018 soll durch Zusatzuntersuchungen zunächst detailliert aufgeklärt werden, in welchem Umfang weiterhin LHKW von dem ehemaligen Dekalin-Gelände abströmen. Darauf aufbauend soll auf Basis einer Verhältnismäßigkeitsprüfung entschieden werden ob und in welcher Form eine Fortführung des Projektes notwendig ist.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

23) HANAU-STEINHEIM, CHEM. FABRIK, FA. GIESE

Das ehemalige Betriebsgelände der Fa. Giese liegt in Hanau-Steinheim in einem Wohngebiet. Die Fa. Giese betrieb auf dem Grundstück von 1951 bis 1984 eine Gebäudereinigungsfirma und stellte Reinigungsmittel her. Im Anschluss an die gewerbliche Nutzung wurde das Grundstück veräußert und mit 5 Wohnhäusern bebaut.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 1.500 m²

Nutzung: Wohngebiet

Kontaminationssituation

Boden

LHKW bis 25.000 mg/kg

Grundwasser

LHKW Phase

Bereits 1991 wurde im Umfeld des ehem. Betriebsgeländes sowie in einem Gartenbrunnen auf einem Teilgrundstück eine massive Grundwasserverunreinigung mit LHKW (max. 93 mg/l) festgestellt.

2007 wurde in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium eine Sanierungsuntersuchung durchgeführt, deren Ergebnisse das Vorliegen einer sanierungsbedürftigen Grundwasserverunreinigung bestätigten. Weitere Untersuchungen folgten in den Jahren 2008 bis 2011. Im April 2009 wurde eine hydraulische Sicherung mittels „Pump-and-Treat“ eingerichtet. Die Wasserreinigung mittels Strippung und Aktivkohleadsorption wird seitdem kontinuierlich betrieben. Seit Inbetriebnahme der Anlage wurden 43,6 kg LHKW aus 72.343 m³ Wasser entfernt. Die Anlage erfüllte ihre bestimmungsgemäße Funktion.

Sanierungskonzept

Fortsetzung der hydraulischen Sicherung mittels „Pump-and-Treat“

Weitere Erkundungsmaßnahmen und evtl. Durchführung von in-situ- oder Bodensanierungsmaßnahmen

In 2010 wurde die Abstromfahne durch die ausgeführten Untersuchungen in den quartären sowie in den oberen Metern der tertiären Sedimente horizontal abgegrenzt und weitere Grundwassermessstellen eingerichtet.

2017 wurden auf Grund von Hinweisen eines Zeitzeugens zu einem ehemaligen Versickerungsbrunnen 15 Direct-Push-Sondierungen im vermuteten Schadenszentrum durchgeführt. Dabei wurden mit fast 25.000 mg/kg LHKW ab einer Tiefe von rd. 4,5 m die bislang höchsten Feststoffwerte und mit rd. 740 mg/l bzw. 107 mg/l LHKW die höchsten Werte im 1. und 2. Grundwasserleiter nachgewiesen.

Die Belastungen nehmen horizontal auf kurze Distanz stark ab.

Im Jahr 2017 wurden erreicht bzw. durchgeführt:

Schadensherdenerkundung

Direct-push-Sondierungen mit Online Gasmessungen (FID/PID/DELCD)	13
Linersondierung zur Entnahme von Bodenproben	1
Grundwassersondierung	1

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge	5.057 m ³
Wirkungsgrad der Anlage	ca. 100 %
LHKW-Konzentration	
Rohwasser	Quartär 25 – 112 µg/l
	Tertiär 335 – 488 µg/l
Reinwasser	< 2 µg/l

Anlagenüberwachung

Probenahmen und Analysen auf LHKW	
Wasser	60
Luft	36

Monitoring

Probenahmen und Analysen auf LHKW	52
Redoxparameter/Abbauprodukte	52

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser	1,2 kg
-------------	--------

Das Schadenszentrum nimmt damit eine Fläche von rd. 60 bis 70m² ein und liegt in einer Tiefe ab etwa 3,5 m bis 11,5 m unter Gelände. Damit konnte es eindeutig identifiziert und abgegrenzt werden.

Das Grundwassermonitoring und die hydraulische Abstromsicherung wurden auch 2017 fortgesetzt. Im Umfeld des Schadenszentrums verharren die Konzentrationen weiterhin auf sehr hohem Niveau. Im Bereich des Absenkrichters der hydraulischen Sicherung und im Abstrom sind die LHKW-Konzentrationen im Grundwasser deutlich rückläufig. Dies belegt die Kanalisierung des Schadstoffstromes zwischen Schadenszentrum (Eintragsort) und den



Wasseraufbereitungsanlage

Sicherungsbrunnen und damit die Wirksamkeit der Sicherung.

In 2018 wird die Abstromsicherung fortgesetzt. Da eine zeitnahe Schadenssanierung nur mit Maßnahmen im identifizierten Schadenszentrum möglich ist, soll darüber hinaus eine konkrete Sanierungsplanung für das Schadenszentrum erarbeitet werden. Diese wird die geringen hydraulischen Durchlässigkeiten sowie die Bebauungs- und Nutzungssituation berücksichtigen. Die Ausführung der Sanierung ist für die zweite Jahreshälfte 2018 vorgesehen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

HPC AG, Krieffel

Wasseraufbereitungsanlage:

BAUER Resources GmbH, Bereich Bauer
Umwelt, Schrobenuhausen

Analytik:

WESSLING GmbH, Weiterstadt

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

24) HERBORN, EHEMALIGE TEXTILREINIGUNG KARTMANN

Am nordwestlichen Stadtrand von Herborn wurde von 1945 bis 2007 eine chemische Reinigung betrieben. 1970 wurde die im Jahr 1945 von der Fa. Thomas gegründete Chemische Reinigung von der Kartmann KG übernommen und seit 1997 als Kartmann Textilreinigung GbR weitergeführt. Am 31.05.2007 wurde die Geschäftstätigkeit aufgegeben.

Im unmittelbaren Umfeld befinden sich Gewerbebetriebe und Wohnhäuser. Ca. 130 m östlich entwässert die Dill in südliche Richtung. Der Porengrundwasserleiter liegt ca. 2,5 bis 5,0 m unter GOK. Die Grundwasserfließrichtung ist Südost.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	1.100 m ²
Nutzung:	Wohnen, Kleingewerbe
Kontaminationssituation	
Boden	
∑ LHKW (Per, Tri)	bis 6.889 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 688 mg/m ³
Grundwasser	
∑ LHKW	bis 25 mg/l
vorwiegend Tetra- und Trichlorethen, untergeordnet Cis und VC	
GW-Direkt-Beprobung	bis 225 mg/l

Bei behördlich veranlassten Umbaumaßnahmen im Bereich von Reinigungsmaschine und Reinigungsmittellager wurden im Jahr 1996 erhöhte Belastungen durch LHKW im südlichen Grundstücksteil festgestellt.

Untersuchungen des Grundwassers im Jahr 1997 zeigten LHKW-Konzentrationen von max. 161 mg/l. Die maximale LHKW-Konzentration in der Bodenluft betrug 41.104 mg/m³. Hauptbestandteile waren Tri und PER. Daraufhin wurde eine Bodenluftabsaugung mit nachgeschaltetem Aktivkohlefilter zur Sanierung eingesetzt.

1998 wurde ein Sanierungsplan erstellt, der insbesondere die Sanierung des Grundwassers vorsah. Die Grundwassersanierungsanlage wurde im Juli 1998 in Betrieb genommen. Während des gesamten Sanierungszeitraumes wurden anhaltend hohe LHKW-Konzentrationen sowohl in der Bodenluft als auch im Grundwasser festgestellt.



Abteufen der Direct-Push-Sondierung

Das Projekt wurde am 12.08.2008 an die HIM-ASG übertragen.

In 2009 wurde der Betrieb der Sanierungsanlage in der bisherigen Konfiguration zunächst fortgesetzt, später wurde die Anlage ertüchtigt

2010 wurden abschließende eingrenzenden Sondierungen durchgeführt und vier weitere Grundwassermessstellen im Abstrom des Standortes errichtet. Weiterhin wurden Säulen- und Batchversuche begonnen, um das natürliche Abbaupotenzial am Standort abschätzen zu können.

Es hat sich gezeigt, dass im Untergrund des Standorts auf engem Raum wechselnde Millieubedingungen existieren (sog. Mikrohabitate), die durch ihr Nebeneinander den Abbau der LHKW begünstigen.

In 2012 wurde der Sanierungsplan erstellt und das aufstehende Gebäude zur Vorbereitung der Bodensanierung abgerissen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	2.964 m ³
maximaler Input LHKW	21,7 mg/l
durchschnittl. Input LHKW	6,0 mg/l
Inbetriebnahme oberstromige Reinfiltration	
Fortführung Grundwassermonitoring Durchführung „ISCO-Phase 3“	
Rammkernbohrungen und DP-Beprobungen	18
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	29 kg

2013 wurde die Bodensanierung durchgeführt. Insgesamt wurden 3.567 t Boden ausgehoben und einer Entsorgung zugeführt. Der tiefere Untergrund wurde mittels Einbau eines Drainagesystems für eine weitere Sanierung der Restgehalte durch Eingabe von reaktiven Substanzen vorbereitet.

In 2014 wurden an der abstromigen Grenze des Grundstücks zum öffentlichen Raum drei Sanierungsbrunnen errichtet, die als Sicherung für die geplante in-situ-

Maßnahme zur Sanierung des LHKW-Schadens (Einspeisung von Kaliumpermanganat als Oxidationsmittel) dienen.

Sanierungskonzept

Abriss der Gebäude und Bodenaushub (abgeschlossen)

Sanierung Restbelastungen nach Aushub mittels ISCO

In 2017 wurde die 2015 begonnene ISCO-Sanierung fortgesetzt. In bisher drei Phasen wurden insgesamt 650 kg Kaliumpermanganat in den Untergrund eingespeist.

Außerdem wurden im Bereich der Straße 18 Rammkernbohrungen mit Direct-Push-Beprobung des Grundwassers durchgeführt, um die Restbelastung in diesem Bereich zu lokalisieren. Es zeigten sich erhebliche Belastungen des Bodens und des Grundwassers auch unterhalb der Straße Bürgermeisterwiese.

Die Grundwassersanierung am Grundstücksrand und die ISCO-Sanierung werden 2018 nach Auswertung der neuen Erkundungsergebnisse fortgesetzt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Planung und Überwachung:
ahu AG, Aachen
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

25) HESSISCH LICHTENAU-HIRSCHHAGEN, RÜSTUNGSALTSTANDORT

Der Ortsteil Hirschhagen liegt nordwestlich der Kernstadt von Hessisch Lichtenau (Werra-Meißner-Kreis) und ist ca. 30 km südöstlich von Kassel entfernt. Zum heutigen Industrie- und Gewerbegebiet gehören neben ca. 80 Betrieben mit über 600 Arbeitsplätzen auch rund 180 Bewohner/-innen. Im Frühjahr 2000 trat eine Abrundungssatzung in Kraft, die für den Ortsteil die Entwicklung als Industrie- und Gewerbegebiet festschreibt.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 233 ha
 Nutzung: Gewerbe-/Industriegebiet mit Wohnnutzung

Kontaminationssituation

Boden

Sprengstofftypische Schadstoffe (STV) Mittel- und Spitzenwerte jeweils mehrere Größenordnungen über den nutzungsbezogenen Eingreifwerten. Stellenweise Funde von kristallinem Sprengstoff in Gramm- bis Kilogrammengen. PAK: Dichtungsmassen und Isolieranstriche der Gebäude, Straßenbeläge

Grundwasser

STV (\sum_{10} NA): Spitzenwert bei 147 mg/l

Oberflächenwasser

STV (\sum_{10} NA): Spitzenwert bei 354 μ g/l

Ab Produktionsbeginn im November 1938 bis Anfang 1945 wurden ca. 135.000 t TNT und 7.000 t Pikrinsäure (Treibladungen) hergestellt. In geringerem Umfang wurden auch die Sprengstoffe Hexogen und Nitropenta in Bomben, Granaten sowie Minen verarbeitet.

Als Folge der unzureichenden Arbeitssicherheit und der Entsorgungspraktiken während des Betriebes sowie der weitgehend ungeordneten Demontage in den Jahren 1945-47 war das Gelände großflächig mit TNT und seinen Nebenprodukten kontaminiert. Davon sind der Boden sowie das Grundwasser betroffen. Das Kanalsystem wurde bis 1999 weitgehend gespült und die Schadstoffe entfernt. Durch die verwendeten Dichtungsanstriche und Straßenbeläge kam es ferner zu einer Belastung des Bodens mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK).

Am 01.01.1992 wurde die HIM-ASG vom zuständigen Regierungspräsidium mit der Projektbearbeitung beauftragt.



ehemaliger Kohle-Hochbunker Hirschhagen an der L3400, zu Betriebszeiten per Seilbahn an die Kohlegruben am Hirschberg angeschlossen

Auf Grundlage von toxikologischen Gutachten wurden nutzungsbezogene Eingreif- und Sanierungszielwerte definiert. Danach begannen die Arbeiten mit der modellhaften Sanierung eines Waschhauses.

einer thermischen Anlage bzw. im Untertageversatz außerhalb des Rüstungsaltstandortes. Das minderbelastete Material wurde überwiegend auf Deponien und zur Rekultivierung von Halden verwertet.

Mit den in 2009 durchgeführten Bodensanierungen kamen die seit 1995 durchgeführten Sanierungsaktivitäten im Arbeitsfeld Boden zum Abschluss.

In 2017 wurde die regelmäßige Überwachung der Sicherungselemente fortgeführt.

Die altlastenfachliche Erkundung und Bewertung des Altkanalnetzes wurde bereits im Jahr 2008 abgeschlossen. Für rd. 95 % des bestehenden Altkanalsystems konnte die Altlastenfreistellung empfohlen werden.

Zur Optimierung der Hydraulischen Sicherung wurden in 2010 acht weitere Brunnen an die Hydraulische Sicherung angeschlossen, die Hauptsammelleitung und die Durchlauf- und Kontrollschächte erneuert und die Förderanlagen mit moderner Mess-, Steuer- und Regelungstechnik ausgestattet.

Nach Fertigstellung wurde die Hydraulische Sicherung von Juli 2010 bis Dezember 2011 im Probetrieb gefahren, um weitere Optimierungspotenziale aufzuzeigen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Betrieb Hydraulische Sicherung

Sicherungsbrunnen	16
Schächte	3
geförderte Wassermenge	157.890 m ³
min. Input \sum_{10} unpol. STV	354 μ g/l
max. Input \sum_{10} unpol. STV	878 μ g/l
durchschn. Input \sum_{10} unpol. STV	538 μ g/l
Median Input \sum_{10} unpol. STV	500 μ g/l
entfernte Menge unpol. STV	85,0 kg

Monitoring (Brunnen, GWM, Quellen, Vorfluter)

Probenahmen	324
max. Konzentration \sum_{10} NA	35.100 μ g/l

Analytik (NA, PAK, sonst. Parameter)

Boden	11
Wasser	4.530
Luft	10

Parallel wurde die Eignung von biologischen, chemisch-physikalischen und thermischen Verfahren zur Abreinigung hochbelasteter Böden getestet. Als günstigste Lösungen ergaben sich die Verwertung in

Im Jahr 2013 wurden drei weitere Förderbrunnen angeschlossen und in Betrieb genommen.

Das Monitoring des Grundwassers und der Oberflächengewässer wurde 2017 fortgesetzt.

Sanierungskonzept

Das Sanierungskonzept umfasst gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz:

1. Bezogen auf das Schutzgut Grundwasser
 - die hydraulische Sicherung des Standortes,
 - die Auskoffnung und Reinigung bzw. Sicherung grundwassergefährdender Belastungsschwerpunkte im Boden, (abgeschlossen)
 - die Erkundung und Sanierung der Kanäle sowie Sicherung von Ablagerungen (abgeschlossen)
2. Bezogen auf die Nutzung des Schutzgutes Boden
 - die flächige Auskoffnung bzw. Sicherung des über die nutzungsspezifischen Eingriffswerte hinaus kontaminierten Bodens und
 - speziell für die Nachbarsiedlung Waldhof die Auskoffnung bzw. Sicherung des Sediments von Rohrbach und Kaskadengraben (abgeschlossen)

Die Grundwasseraufbereitungsanlage hat im Jahr 2017 157.890 m³ Wasser abgereinigt. Dabei wurden 85 kg unpolare STV aus dem Grundwasser entfernt. Seit Beginn der Grundwasserreinigung wurden über 6 t unpolare STV aus dem Grundwasser entfernt.

Nach einem Schaden an der Flotation im Jahr 2013 wurde im Rahmen einer Kostenbetrachtung beschlossen, den Flotationsbehälter durch einen Schrägklärer zu ersetzen. Die Arbeiten wurden zwischen Anfang September und Mitte Dezember 2014 durchgeführt.

Die seit der Optimierung der Hydraulischen Sicherung regelmäßig durchgeführte Auswertung der Fördermengen und Schadstofffrachten der einzelnen Fördereinrichtungen führte zur Definition einer minimalen Fracht für den weiteren Betrieb einer Fördereinrichtung. Liegt die Jahresfracht dauerhaft unter einem Kilogramm STV, so wird der Weiterbetrieb der Fördereinrichtung unter Berücksichtigung der jeweiligen Funktion geprüft



Kamerabefahrung eines bisher unbekanntes Kanals im Bereich der ehemaligen Fördereinrichtung BR 100

und ggfs. die Stilllegung oder auch die Wiederinbetriebnahme veranlasst. Bisher wurden fünf Fördereinrichtungen stillgelegt. Im Jahr 2017 wurde keine der Fördereinrichtungen zur Stilllegung empfohlen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel
Standort Bad Hersfeld

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
ahu AG, Aachen
Erkundung/Feldarbeiten:
AWIA Umwelt GmbH, Göttingen
Betrieb Wasseraufbereitungsanlage und Hydraulische Sicherung:
PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg
Kamerabefahrung und Brunnensanierung:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

26) KASSEL, CHEMIKALIENHANDEL, LEUSCHNERSTRASSE

Von 1955 bis 1970 wurden auf dem Grundstück Leuschnerstraße 39-41 in Kassel Entfettungs- und Reinigungsmittel hergestellt und vertrieben.

Erste Untersuchungen im Jahr 1995 ergaben hochgradige Verunreinigungen des Untergrundes mit leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW), Chlorbenzolen und verschiedenen Etherverbindungen.

Eine Besonderheit des Schadens ist die Zusammensetzung der LHKW hauptsächlich aus 1,2-Dichlorpropan, 1,2-Dichloräthan und Trichlormethan.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 1.600 m²

Nutzung: Wohngebiet

Fläche der Schadstoffausbreitung im Boden:
LHKW ca. 16.000 m²
> 1 mg/kg

Fläche der Schadstofffahne im Grundwasser:
LHKW 44.000 m²
> 1 mg/kg

Tiefenlage der Hauptschadstofffahne:
ca. 8-12 m u.GOK

Kontaminationssituation

Bodenluft
LHKW bis 266.000 mg/m³

Raumluft
LHKW bis 0,2 mg/m³

Grundwasser
LHKW bis 550 mg/l

Nutzpflanzen
unter Nachweisgrenze

Im Mai 1998 startete die Sanierung mit der Auskoffierung des kontaminierten Bodens im Eintragsbereich. Die Bodensanierung erfasste Belastungen bis in eine Tiefe von 12 m. Ein Teil des Bodens konnte vor Ort über eine Thermostripanlage dekontaminiert und wieder eingebaut werden. Insgesamt wurden bei der Bodensanierung ca. 12.200 t Bodenmaterial ausgehoben, wodurch sich 1.700 kg LHKW entfernen ließen.

Der Bodensanierung schloss sich ab Oktober 1999 eine Grundwassersanierung im Eintragsbereich an. Als Entnahmeeinrichtungen dienen drei im Horizontal-



Errichtung Grundwassermessstelle an der Grenze Tertiär/Oberer Buntsandstein

bohrverfahren eingerichtete Brunnen mit jeweils ca. 100 m Länge, eine Ring-/Flächendrainage sowie vier konventionelle Vertikalbrunnen.

Im Grundwasser hat sich eine LHKW-Fahne mit einer Fläche von ca. 44.000 m² gebildet. Das Ende der Schadstofffahne ist derzeit noch 300 m von einem Wasserschutzgebiet und einem Notbrunnen der Trinkwasserversorgung entfernt.

Die bisherigen Beobachtungen der Schadstofffahne haben gezeigt, dass vor allem im südlichen Teil eine Reduzierung der LHKW-Konzentrationen stattgefunden hat.

Aufgrund der besonderen Schadstoffzusammensetzung und des komplexen Schadstoffabbaus der vorhandenen LHKW wurden diese Untersuchungen mit wissenschaftlicher Begleitung durch die Universitäten Bayreuth und Erlangen durchgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse belegen in weiten Teilen der Fahne oxische Bedingungen, unter denen ein aerober Abbau stattfindet.

Auf der Grundlage dieser Befunde wurde für die Sanierung der Schadstofffahne ein zweiteiliges Konzept entwickelt:

1. Durchführung einer räumlich und zeitlich begrenzten hydraulischen Sanierung in der Reduktionszone mit dem Ziel, ein oxisches Milieu für den aeroben Abbau zu erzeugen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft	
Analysen auf LHKW	5
Grundwasser Sanierung	
Fördermenge	4.598 m ³
Analysen auf LHKW	246
AOX	238
Chlorbenzole	240
Grundwassermessstellen	
Errichtung im Schadenzentrum	3
Rückbau in oxischer Zone	14
Regeneration (Schlammabsaugung) der Sanierungsbrunnen Leuschnerstraße 4	
In-Situ-Sanierung	
Laborversuche zur ISCO-Maßnahme	1
Monitoring	
Analysen auf LHKW	89
AOX	89
Chlorbenzole	89
Nitrat, Ammonium	89
Chlorid, Hydrogenkarbonat, Sulfat	89
TOC	89
ausgebrachte Schadstoffmengen GW	
LHKW	3 kg
AOX	0,8 kg
Chlorbenzole	0,1 kg

2. Aufstellung eines MNA-Konzeptes für die Teile der Fahne, in denen ein mikrobiologischer Abbau stattfindet.

Durch dieses Konzept konnte die hydraulische Sanierung im Fahnenbereich auf ein Mindestmaß reduziert werden.

Die Umsetzung des MNA-Konzeptes im Bereich der Schadstofffahne begann im Jahr 2006 mit dem Ziel, Voraussetzungen für die Beendigung der aktiven hydraulischen Sanierung zu schaffen.

Das Grundwasser-Modell wurde 2016 mittels verbesserter Software unter Einbindung der Daten aus 2011-2014 neu kalibriert und berechnet. Die Modellierung ergab, dass die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen geeignet und effektiv sind.

Im Jahr 2017 wurden in beiden Sanierungszonen insgesamt 4.598 m³ kontaminiertes Grundwasser bei einer mittleren Förderrate von 0,5 m³/h gefördert. Im Schadenszentrum lagen die Schadstoffkonzentrationen bei max. 9 mg/l LHKW. Durchschnittlich sind 3,9 mg/l LHKW ermittelt worden.

An den Sanierungsbrunnen GWM 62, GWM 20 und GWM 64 im Schadenszentrum war eine Verschlämzung feststellbar. Ende August 2017 wurden diese zur Steigerung der Brunneneffizienz und zur Verhinderung von Schadstoffanreicherungen fachgerecht mechanisch regeneriert.

Im Jahr 2017 wurden aus dem Grundwasser insgesamt 3 kg LHKW, 0,8 kg AOX und 0,1 kg Chlorbenzole eliminiert. Seit Beginn der Grundwassersanierung sind insgesamt 1,4 t LHKW sowie 22,4 kg Chlorbenzole entfernt worden.

Im Bereich der Schadstofffahne konnten durch den temporären Betrieb der Sanierungsanlage Wilhelm-Busch-Straße (WBS) die z.T. erhöhten LHKW-Gehalte im Grundwasser an der Grenze Tertiär / Oberer Buntsandstein deutlich reduziert werden. Eine abermalige Überführung der Anlage WBS in den Standby-Betrieb war daher ab September 2017 möglich.

Auf dem Standort ist die Grundwasserverfügbarkeit kontinuierlich gering. Zur Verbesserung der Förderleistung wurde in 2017 die Pumpe im Hauptbelastungsbrunnen GWM 64 tiefer installiert. Zur Steigerung der Grundwasserverfügbarkeit und der damit einhergehenden Effizienz der hydraulischen Sanierung an diesem Brunnen wurde zudem der nahegelegene Sanierungsbrunnen GWM 20 seit Winter 2017 vorübergehend außer Betrieb genommen.

Die Untersuchungen bestätigen ein noch hohes Schadstoffpotential im Schadenszentrum. Es konnten aktuell max. Grundwasserbelastungen mit LHKW in Höhe von bis zu 9 mg/l nachgewiesen werden.

Im Schadenszentrum wurden Ende 2017 im nahen Umfeld der GWM 62 drei neue Grundwassermessstellen bis in Tiefenlagen der Übergangszone Tertiär / Oberer Buntsandstein zur Ermittlung des Restpotentials an LHKW errichtet. Die Untersuchung des Grundwassers ist für Anfang 2018 geplant.

An den drei neu errichteten Messstellen ist zur Feststellung des förderbaren Schadstoffpotentials je ein 8-stündiger Pumpversuch vorgesehen.

Sanierungskonzept

Bodenaushub im Bereich der Haupteintragsstelle (in 1998/99 erfolgt)

Grundwassersanierung (Pump-and-Treat) im Schadensherd (seit 1999)

Variantenstudie für die Fahnenanierung (2002)

Untersuchungen zum mikrobiologischen Abbau (2003-2005)

Entwicklung eines zweiteiligen Konzeptes für die Fahnenanierung (in 2004/2005):

- 1) Sanierungsplan GW-Sanierung in hochbelasteten Grundwasserbereichen
- 2) MNA-Maßnahme in geringer belasteten Grundwasserbereichen

Fahnenanierung (Pump-and-Treat) und MNA-Maßnahme (seit 2006)

Aktive hydraulische Sanierung bis ein Belastungsniveau für MNA erreicht ist

Die Fahnenüberwachung in der Fahnen spitze zeigte in Tiefenlagen der Übergangszone Tertiär/Oberer Buntsandstein im Jahr 2017 weiterhin unauffällige Befunde.

In der oxischen Zone wurden 14 Grundwassermessstellen im Fahnenbereich auf Grund von langfristig unauffälligen Befunden fachgerecht zurückgebaut.

Zur Unterstützung der hydraulischen Sanierung im Schadenszentrum wird derzeit der Einsatz von innovativen Methoden, wie eine in-situ-Sanierung im ISCO-Verfahren, geprüft. Ende 2017 wurden erste Laborversuche am Bodenmaterial und

Grundwasser der neu errichteten Grundwassermessstellen durchgeführt. Die Auswertung der Laborversuche erfolgt 2018 anhand einer Machbarkeitsstudie.

Im Jahr 2018 sollen in der Leuschnerstraße die laufenden Grundwassersanierungsmaßnahmen planmäßig fortgesetzt werden.

Die Horizontaldrainagen weisen aufgrund ihres langjährigen Betriebes Alterungserscheinungen auf. Zur langfristigen Fahnenanierung sind für 2018 Untersuchungen zur möglichen Regeneration der Horizontaldrainagen geplant. Im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse wird ein möglicher Ersatz der Horizontalbrunnen durch wartungsärmere Vertikalbrunnen geprüft.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel

Ausführende Firmen:
Ing.-Leistungen GW-Sanierung:
Das Baugrund Institut Dipl.-Ing. Knierim GmbH, Hann. Münden
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

27) LAMPERTHEIM-NEUSCHLOSS, EHEMALIGES BETRIEBSGELÄNDE CHEMISCHE FABRIK

Am Standort Lampertheim produzierte die Chemische Fabrik Neuschloß seit 1829 unter anderem Soda, Schwefelsäuren und Kunstdünger. Die Fabrik wurde im Jahr 1927 geschlossen und anschließend abgerissen. Anfang der 1950er Jahre wurde auf dem Gelände mit der Errichtung einer Wohnsiedlung begonnen. Heute befinden sich im Bereich des ehem. Betriebsgeländes 125 bebaute Grundstücke.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	83.000 m ²
Nutzung:	Wohngebiet

Kontaminationssituation (vor der Sanierung)

Boden

Arsen	bis 37.000 mg/kg
Blei	bis 79.400 mg/kg
Kupfer	bis 16.100 mg/kg
Thallium	bis 190 mg/kg
Quecksilber	bis 618 mg/kg
Zink	bis 5.500 mg/kg
Zinn	bis 3.940 mg/kg
Antimon	bis 355 mg/kg
Selen	bis 117 mg/kg
PAK	bis 1.117 mg/kg
KW	bis 8.500 mg/kg
PCDD/PCDF	bis 100.900 ng I-TE/kg

Boden-Eluat

Arsen	bis 8,8 mg/l
Blei	bis 4,8 mg/l
Kupfer	bis 1,5 mg/l
Thallium	bis 0,5 mg/l

Grundwasser

Arsen	bis 3,60 mg/l
Kupfer	bis 0,43 mg/l
Selen	bis 0,64 mg/l
AOX	bis 0,62 mg/l

Von 1994 bis 1997 durchgeführte umwelttechnische Untersuchungen zeigten, dass die Böden im gesamten Bereich des Altstandortes hochgradig mit Schwermetallen und Arsen sowie mit Dioxinen und Furanen kontaminiert war. Zudem wurden auch im Grundwasser erhebliche Belastungen insbesondere mit Arsen festgestellt, die eine Schadstofffahne von ca. 1.000 m Länge und 200 m Breite im Abstrom des Betriebsgeländes ausbildeten.

Der Plan zur Sanierung der Bodenverunreinigungen wurde nach öffentlicher Auslegung im Juni 2002 vom Regierungspräsidium für verbindlich erklärt. Die Bauarbeiten zur Sanierung begannen im April 2003. Die Bodenaustauschmaßnahmen inklusive der Wiederherstellung der



Blick auf das Pilotfeld

Außenanlagen wurden im Frühjahr 2013 fertiggestellt.

Im Zuge der Sanierung wurden insgesamt rd. 178.000 t kontaminierter Boden und Bauschutt mit ca. 6.600 Sattelzügen einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Darin enthalten waren ca. 49 t Arsen, 185 t Blei sowie ca. 300 g Dioxine und Furane.

Die Sanierungsplanung zur Sicherung und Behebung der im Grundwasser erkundeten Arsen- und AOX-Schäden sah eine hydraulische Pump-and-Treat-Maßnahme vor, die im Juni 2001 für verbindlich erklärt wurde.

Auf dieser Grundlage wurde in 2002 eine ortsfeste Wasseraufbereitungsanlage am Standort eingerichtet und Anfang 2003 in Betrieb genommen. Bis Ende 2017 wurden mit der Anlage rd. 3,7 Mio. m³ kontaminiertes Grundwasser gereinigt und daraus rd. 820 kg Arsen entfernt.

Die Entwicklung der Arsengehalte wurde seit dem Beginn der hydraulischen Sanierung mit Hilfe halbjährlicher Grundwasser-Monitorings überwacht. In Verbindung mit monatlichen Wasserstandsmessungen werden die Auswirkungen der Grundwassersanierung regelmäßig auf Schadstoffverteilung und -konzentrationen im Aquifer überprüft.

Die bis Ende 2017 erhobenen Langzeitergebnisse dokumentieren eine weitestgehend stabile Schadenssituation im Bereich des Schadenszentrums mit weitgehend gleichbleibenden Arsengehalten. In den abstromigen Fahnenbereichen zeigt sich eine sukzessive Auflösung der Arsenbelastungen, die sich u.a. an deut-

lich sinkenden Arsengehalten im Zulauf der Sanierungsanlage belegen lassen.

Zur Optimierung der laufenden Grundwassersanierung – insbesondere im Bereich des Schadenszentrums – und zur Abschätzung der erforderlichen Laufzeit wurde Ende 2008 damit begonnen, den aktuellen Sachstand der Grundwassersanierung neu zu bewerten.

Sanierungskonzept

Boden (abgeschlossen)

- Bodenaushub bis 3,5 m Tiefe und Wiederverfüllung auf 125 Wohngrundstücken
- Einbau Sickerwassersperrschicht in Teilbereichen

Grundwasser

- Grundwasserentnahme über mehrere Förderbrunnen im Schadenszentrum und im Bereich der Abstromfahne
- Aufbereitung mittels Flockung und Fällung sowie nachgeschalteter Wasseraktivkohlefiltration
- Reinfiltration im seitlichen Oberstrom mittels vier Infiltrationsbrunnen
- Durchsatz: bis max. 32,5 m³/h
- Sanierungszielwerte: Abreinigung auf 0,01 mg/l Arsen und 0,025 mg/l AOX

In diesem Zusammenhang wurde Anfang 2009 in Zusammenarbeit mit der Universität Heidelberg (GEOW) sowie dem Hessischen Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (HLNUG) ein zielgerichtetes Konzept für vertiefende Sanierungsuntersuchungen erstellt. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass die

Schadstofffahne instationär ist und ohne hydraulische Maßnahme sich weiter in Richtung Wasserwerk Bürstädter Wald ausbreiten würde. Vor diesem Hintergrund wurde beschlossen eine Variantenstudie zur Überprüfung und ggf. Neubewertung der Schadenssituation im Grundwasser auszuarbeiten.

Aus der im Juli 2013 vorgelegten Studie gingen drei Varianten hervor, die eine grundsätzliche Eignung zur dauerhaften Sicherung und/oder Sanierung der Arsenbelastungen aufweisen. Neben einer Fortsetzung von Pump-and-Treat in der aktuellen Betriebsweise sowie der Fortsetzung in optimierter Betriebsweise wurde eine Verfahrenskombination aus Mobilisierung und Pump-and-Treat beschrieben. Die Mobilisierung soll durch die Zugabe einer Phosphat-Lösung bewerkstelligt werden. Das große Potenzial des Verfahrens wurde bereits durch Lysimeter- und Laborversuche erfolgreich getestet.

In Abstimmung mit den beteiligten Behörden wurde beschlossen, das Verfahren zur Arsenmobilisierung im Rahmen eines Pilotversuchs zu erproben.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge 250.000 m³

Monitoring

monatliche Stichtagsmessungen

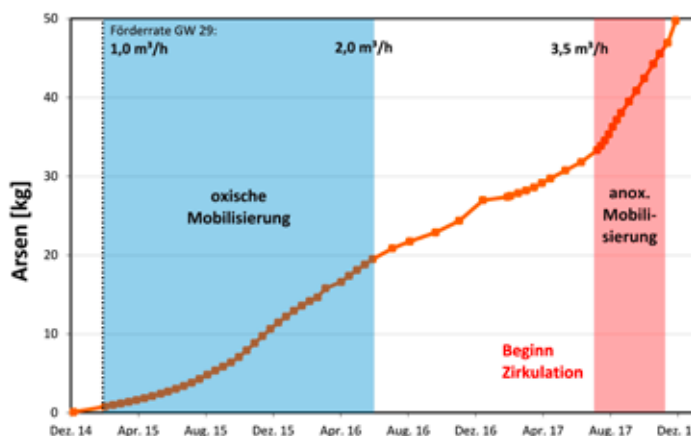
Detailuntersuchung Schadenszentrum Durchführung und Auswertung des Pilotversuches zur Arsenmobilisierung unter sauerstoffarmen Bedingungen Vorbereitung, Planung und Durchführung von Baumaßnahmen für die großtechnische Umsetzung des Verfahrens

ausgebrachte Schadstoffmenge Arsen

Grundwasser 60kg

Nach Durchführung der zur technischen Umsetzung des Pilotversuchs erforderlichen Erd-, Leitungs-, Bohr- und Brunnenbaumaßnahmen sowie dem technischen Anschluss der Ansetz- und Dosieranlage an die vorhandene WAA wurde der Versuch im November 2014 gestartet. Im Pilotfeld wurden insgesamt drei Infiltrationsbrunnen, 7 Beobachtungsmessstellen und ein Entnahmebrunnen eingerichtet, die in einem zweiwöchentlichen Intervall tiefenzoniert beprobt und auf die standortrelevanten Parameter untersucht wurden.

Während in 2015 und 2016 sauerstoffhaltige Bedingungen generiert wurden, wurde die Mobilisierung in 2017 unter den natürlich vorherrschenden, sauerstoffarmen



Entwicklung des Arsenaustrags im Entnahmebrunnen GWM 29

Milieubedingungen betrieben. Hierzu wurde zusätzlich zum Mobilisierungsmittel ein Reduktionsmittel in das Infiltrationswasser eingegeben. Das verwendete Reduktionsmittel wurde vor dem Einsatz getestet und von den beteiligten Behörden zur Verwendung am Standort freigegeben.

Um die Mobilisierung auf das anstromige hochbelastete Schadenszentrum zu erweitern wurde Anfang 2017 eine Zirkulationsströmung im Infiltrationsbrunnen eingerichtet. Durch diese Maßnahmen konnten die Arsenfrachten im Pilotfeld nochmals gesteigert werden.

Im Zuge des Pilotversuchs wurden insgesamt rd. 48 kg Arsen ausgetragen. Während der sauerstoffarmen Mobilisierungsmittelzugabe von Juli bis November 2017 wurden dabei mit knapp 15 kg die höchsten Arsenausträge erzielt. Dies ist auf die optimierten Bedingungen (O₂-freie Infiltration, Zirkulationsströmung) sowie auf eine Erhöhung der Förderrate zurückzuführen.

Zusammenfassend haben die Ergebnisse aus dem Pilotversuch das große Potenzial des Mobilisierungsverfahrens unter natürlichen Bedingungen bestätigt.

Zur Detailerkundung des Schadenszentrums wurden Anfang 2017 insgesamt 23 Bohrungen niedergebracht und damit einhergehend Grundwasser- sowie zonierte Bodenproben analysiert. Im Ergebnis wurden die im Schadenszentrum am Feststoff akkumulierte und generell mobilisierbare Arsenmenge auf rd. 4,4 t abgeschätzt.

Die neu gebohrten Brunnen wurden so geplant, dass sie im Zuge einer großtechnischen Mobilisierung variabel als Infiltrations- und Entnahmebrunnen eingesetzt werden können. Auf Grundlage der Ergebnisse aus dem Pilotversuch wurde im Sommer 2017 eine Machbarkeitsstudie zur großtechnischen Umsetzung der Arsenmobilisierung ausgearbeitet, den beteiligten Behörden vorgelegt und

bewilligt. Mit Hilfe von 8 Infiltrations- und 5 Entnahmebrunnen sollen hiernach innerhalb von 7 Jahren rd. 3,2 t Arsen aus dem Grundwasserliter entfernt werden.

Ergänzend zur Machbarkeitsstudie wurde im Herbst 2017 der Bau von zwei weiteren Brunnen auf halber Strecke zwischen Infiltrations- und Entnahmebrunnen beschlossen. Dies bewirkt eine Verkürzung der Fließwege und trägt neben der Möglichkeit einer Strömungsumkehr infolge eines Wechsels zwischen Infiltrations- und Entnahmebrunnen zur weiteren Optimierung der geplanten Mobilisierung bei.

Zur großtechnischen Arsenmobilisierung erfolgten Ende 2017 Leitungs- und Schachtbauarbeiten im Bereich des Schadenszentrums. Zudem sind im Frühjahr 2018 Brunnenbaumaßnahmen vorgesehen.

Zur Umsetzung des Mobilisierungsverfahrens ist Mitte 2018 ein Aus- und Umbau der vorhandenen Anlagentechnik geplant. Im Anschluss an diese Maßnahmen soll dann die großtechnische Mobilisierung starten.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
**Anlagentechnik und Betrieb Grundwasser-
aufbereitungsanlage sowie Ansetz-
und Dosieranlage für Pilotversuch:**
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingerberg
**Fachliche Begleitung und Analytik
Pilotversuch:**
Institut für Geowissenschaften,
Heidelberg
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

28) LANGEN, LÖTMITTELFABRIK ZIMMER

Das Betriebsgelände der ehemaligen Lötmitteelfabrik Zimmer liegt im Stadtgebiet von Langen, etwa 200 m nordöstlich des Bahnhofs. Bis Anfang der 1970er Jahre war auf dem Grundstück eine Lötmitteelfabrik angesiedelt. Das Gelände ist heute mit einer Reihenhaussiedlung und einem Wohn-Gewerbekomplex überbaut.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 1.900 m²

Nutzung: Wohngebiet/Gewerbe

Kontaminationssituation

Boden

Zink bis 220.000 mg/kg
Cadmium bis 215 mg/kg
LHKW bis 360 mg/kg
Blei bis 34.000 mg/kg

Bodenluft

saniert

Grundwasser

Zink > 100 mg/l

Durch den Produktionsbetrieb wurde der Boden im Standortbereich erheblich mit Schwermetallen und chlorierten Kohlenwasserstoffen verunreinigt. Im Zuge einer Bodensanierung wurden 1991 die oberen Bodenschichten bis in eine Tiefe von ca. 5 m bis zur Unterschreitung der geforderten Sanierungszielwerte ausgetauscht. Bis 1994 wurden die im Untergrund vorhandenen LHKW-Belastungen durch eine Bodenluftsanierung entfernt.

Ausgehend vom ehem. Kontaminationszentrum wurde im Grundwasser eine weit ausgedehnte Zink-Schadstofffahne festgestellt. Im Schadenszentrum wurden Zink-Gehalte > 100 mg/l ermittelt. Die Fahne läuft direkt auf die von den Stadtwerken Langen betriebenen Wassergewinnungsanlagen des Wasserwerks West zu.

Zur Abreinigung der Zink-Kontaminationen wurde im Herbst 2003 auf dem Park & Ride-Parkplatz des Langener Bahnhofs eine Grundwassersanierungsanlage errichtet. Seitdem wird im direkten Abstrom des Schadenszentrums aus zwei Brunnen in unterschiedlicher Tiefe Grundwasser gefördert, über eine mehrstufige Filtrationsanlage von Zink gereinigt und im Anstrom des Schadenszentrums reinfiltriert.

Zur Optimierung des Verfahrens wurde Ende 2007 eine Entsäuerungsstufe ins-

talliert, mit der deutlich längere Standzeiten des zur Zinkabreinigung eingesetzten Adsorbermaterials realisiert werden.

In Folge einer nachlassenden Versickerungsleistung durch natürliche Brunnenalterungsprozesse wurde der in 2003 errichtete Infiltrationsbrunnen IB1 in 2011 durch einen neuen Infiltrationsbrunnen IB2 ersetzt.

Im Rahmen des Sanierungsbetriebs wurden bis Ende 2017 insgesamt rd. 1,05 Mio. m³ Grundwasser über die beiden Entnahmebrunnen gefördert und daraus mehr als 4,5 t Zink eliminiert. Hierbei sind die Zinkgehalte in den Förderbrunnen von Ausgangswerten um ca. 25 mg/l in 2003 auf inzwischen ca. 3 mg/l gesunken.

Ausgehend von der Schadensquelle erstreckt sich eine rd. 1.600 m lange Schadstofffahne bis in den Bereich des Wasserwerkbrunnens BrC, wobei mit zunehmender Entfernung vom ehem. Einzugsbereich die Zinkbelastungen in tieferen Horizonten abtauchen.

Im Zustrombereich der beiden Entnahmebrunnen werden seit der Inbetriebnahme des neuen Infiltrationsbrunnens (IB2) sehr hohe Zinkgehalte an der Messstelle P0104 (Hauptschadenszentrum) beobachtet.

Diese Ergebnisse sind auf die ab 2011 veränderte Infiltrationssituation zurückzuführen, die zu einer Verlagerung des Spülkreislaufs zwischen Infiltrationsbrunnen und den Sanierungsbrunnen zurückzuführen ist.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

Betrieb der Grundwassersanierung

Monitoring

Cadmium und Zink (1/2-jährlich)
LHKW (jährlich)

ausgebrachte Schadstoffmenge Zink

Grundwasser 184 kg

Anhand weiterführender Grundwasser- und Bodenuntersuchungen in 2015 (Pumpversuch an P0104 und Bodenanalysen an GWM22) wird im unmittelbaren Zustrom- bzw. Nahbereich der Messstelle P0104 nach wie vor ein zwar kleinräumiger, jedoch hoch belasteter Schadstoffpool vermutet, der durch die Bodensanie-



Entsäuerungsmaterial

rung in den 1990er Jahren baubedingt nicht erfasst werden konnte.

Vor diesem Hintergrund wurde Ende 2017 bzw. Anfang 2018 eine Detaillerkundung mittels kleinkalibriger Sondierungen zur Gewinnung von Boden- und Grundwasserproben im Bereich des Hauptbelastungszentrums um die Messstelle P0104 ausgeführt.

Sanierungskonzept

Bodensanierung (abgeschlossen)

Bodenluftsanierung (abgeschlossen)

Grundwassersanierung im Schadenszentrum mit Reinfiltration

Grundwassermonitoring

Die Ergebnisse werden bis Mitte 2018 ausgewertet. Zudem werden Elutionsversuche im Labor mit dem gewonnenen Bodenmaterial ausgeführt. Ziel der Elutionsversuche ist es, die Eignung der verschiedenen Elutionsmittel im Hinblick auf die Umsetzung einer Zinkmobilisierung am Standort zu prüfen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

CDM Smith Consult GmbH, Alsbach

Anlagentechnik und Betrieb:

triplan Umwelttechnik GmbH, Utting
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

29) LAUBACH-LAUTER, WALKMÜHLE

Auf dem Gelände der Walkmühle wurde von der Fa. Schlörb von 1878 bis 1983 eine Textilveredelung betrieben. Das Grundstück wurde 1983 vom eigentlichen Sanierungspflichtigen Fa. Schlörb, durch Fa. R. Jackl GmbH & Co. KG als Rechtsnachfolger übernommen. Heute befindet sich auf dem Gelände das Lager eines Großhandelsunternehmens. Das Gelände befindet sich innerhalb der Wasserschutzzone III der Trinkwassergewinnungsanlage Wetterfeld. Ca. 1 km südlich befinden sich die Trinkwasserbrunnen Wetterfeld 1 und 2. Der Grundwasserspiegel liegt 0,2 bis 2,2 m unter GOK und die Grundwasserfließrichtung ist südlich.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 16.000 m²

Nutzung: Gewerbe

Kontaminationssituation

Boden

PAK bis 4.750 mg/kg
LHKW bis 662 mg/kg

Bodenluft

LHKW bis 1.650 mg/m³

Grundwasser

LHKW
oberflächennah bis 77,7 mg/l
Kluftgrundwasser bis 0,34 mg/l
Trinkwasserbrunnen bis 0,02 mg/l

Ab 1991 wurden im Boden Erkundungsmaßnahmen durchgeführt, in deren Verlauf eine Verunreinigung durch Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-H18 = 28.900 mg/kg), schwerflüchtige lipophile Stoffe (9.800 mg/kg), Zink (4.880 mg/kg), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK = 289 mg/kg) und Tetrachlorethen (33,9 mg/kg) festgestellt wurde. Bei verdichtenden umwelttechnischen Untersuchungen 1995 wurden Boden-, Bodenluft- und Wasserproben untersucht. Die LHKW-Konzentration im Grundwasser wurde mit 22 mg/l bestimmt. Der Anteil an Vinylchlorid betrug 0,018 mg/l. Untersuchungen der Bodenluft ergaben eine Konzentration an LHKW von 40 mg/m³.

Aufgrund der nachgewiesenen Verunreinigungen wurde das Grundstück bereits im Jahr 1998 durch das Regierungspräsidium zur Altlast festgestellt.

Im Auftrag der Fa. R. Jackl GmbH & Co.KG. wurden 1999 weitere Gutachten erstellt. Nachgewiesen wurde eine Belas-



Bohranlage zur Errichtung der neuen Grundwassermessstellen

tung des Bodens überwiegend durch PAK (4.750 mg/kg) und LHKW mit der Hauptkomponente Tetrachlorethen. In der Bodenluft wurde eine maximale PER-Konzentration von 66 mg/m³, im Grundwasser eine maximale LHKW-Konzentration von 77,7 mg/l nachgewiesen. Überwiegender Einzelstoff war das Tetrachlorethen.

reits Spuren der Schadstoffbelastung festgestellt.

Mit Schreiben vom 23.03.2000 hat das Regierungspräsidium die Altlast gemäß § 14 HAAltlastG der HIM-ASG zur Durchführung der Sanierung übertragen.

Sanierungskonzept

Verbindlichkeitserklärung des Sanierungsplans vom 20.10.2006

Oberer Grundwasserleiter

Grundwassersanierung im Schadensherd durch Pump-and-Treat und Sicherung durch den Bau einer zweisträngigen rechtwinkligen Horizontaldrainage mit Tiefenlage von rund 3 m

Kluft-Grundwasserleiter

Betrieb von GWM 4 mit einer Tiefe von 15,5 m als Sanierungsbrunnen

Wasseraufbereitung

Das aus der Horizontaldrainage und GWM 4 geförderte Grundwasser wird adsorptiv gereinigt (3 in Reihe geschaltete Aktivkohlebehälter) und in die Lauter eingeleitet

In den südlich gelegenen Trinkwasserbrunnen Wetterfeld 1 und 2 wurden be-

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung/Sicherung

geförderte Wassermenge	10.448 m ³
Probenahmen/Analysen	66
Aktivkohleverbrauch	750 kg

Optimierung der WAA

neues Modem	1
neue Antenne	1

Grundwassermessstellen

Flachmessstellen	7
Tiefmessstellen	3
Kurzpumpversuche	10

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW	2,9 kg
------	--------

Nach Abschluss der Sanierungsuntersuchung und Variantenbetrachtungen (2003/2004) durch HIM-ASG wurde der Fall 2005 an den Grundstückseigentümer als Rechtsnachfolger zurückgegeben und

zwischen dem Land Hessen und Fa. Jackl GmbH & Co. KG eine Sanierungsvereinbarung mit Haftungsobergrenze getroffen.

Von 2007 bis 2015 wurde vom Grundstückseigentümer eine hydraulische Grundwassersicherung an der Grundstücksgrenze betrieben.

Am 02.11.2015 wurde der Fall der HIM-ASG erneut durch das Regierungspräsidium zur weiteren Bearbeitung ab 01.01.2016 übergeben.

Im Auftrag der HIM-ASG wird die am Standort vorhandene Grundwassersicherung zur Gefahrenabwehr weiter betrieben. Ziel ist es eine Abströmung der im Grundwasser gelösten LHKW vom Standort zu minimieren.

Sowohl der Sanierungsbrunnen GWM 4 als auch die Horizontaldrainage sind mit frequenzgeregelten Pumpen ausgestattet.

Die Pumpe in GWM 4 fördert kontinuierlich, die Pumpe in der Horizontaldrainage wird aufgrund des flachen Grundwasserleiters wasserstandsgeregelt getaktet.

In 2016 wurde im Rahmen einer Defizitanalyse festgestellt, dass der Schadensbereich nicht ausreichend abgegrenzt ist. Primäres Ziel neben dem Weiterbetrieb der hydraulischen Sanierung / Sicherung war im Jahr 2017 daher die laterale und vertikale Abgrenzung der Schadstoffausbreitung im Grundwasser. Entsprechend einem zuvor erstellten Untersuchungskonzept erfolgte die Errichtung von insgesamt 10 neuen Grundwassermessstellen an der grundwasserabstromigen Grenze des Standortes. Davon wurden 7 Messstellen als „Flachmessstellen“ im quartären Grundwasserbereich bis rd. 7,0 m und drei weitere als „Tiefmessstellen“ im tertiären Basalt bis zu einer Tiefe von 30 m errichtet.

Nach Fertigstellung wurden an allen neuen Grundwassermessstellen Kurzpumpversuche zur Ermittlung der hydraulischen Untergrundkennwerte durchgeführt, die mit einer Beprobung für die Laboranalytik endete. Untersucht wurden dabei zusätzlich zu den Schadstoffen auch die relevanten Anionen und Kationen im Grundwasser.

Weiterhin wurde im Jahr 2017 die Sanierungsanlage teilweise erneuert. Eingebaut wurde ein neues Modem mit zugehöriger Übertragungsantenne für die Fernüberwachung der Anlage, zur Übermittlung von Störmeldungen und zur Übertragung der im Sanierungsbetrieb aufgezeichneten Daten.

Für das Jahr 2018 ist eine Fortsetzung der hydraulischen Sicherung im Quartär und Tertiär vorgesehen. Da auch durch die neuen Grundwassermessstellen des Jahres 2017 keine abschließende Abgrenzung der LHKW im Grundwasser erreicht werden konnte, ist darüber hinaus die ergänzende Einrichtung von 6 weiteren Grundwassermessstellen in der Talauflage der Lauter vorgesehen. Aufbauend auf diesen Ergebnissen soll eine Studie zur Ermittlung der Abbaupotentiale für die LHKW im Untergrund erfolgen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH,
Koblenz
GW-Monitoring/Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

30) LIMBURG, CHEMISCHE REINIGUNG NITZL

Auf dem Gelände Diezer Straße 13 in Limburg wurde bis 1994 eine chemische Reinigung betrieben. Der Standort wurde in den 1970er Jahren von der Familie Nitzl angemietet. Bereits vorher bestand am Standort eine chemische Reinigung.

Durch Untersuchungen von Bodenluft und Grundwasser wurden in den Jahren 1999 bis 2002 auf die Nutzung zurückzuführende Belastungen mit LHKW ermittelt. Die Bodenluftbelastungen beschränken sich im Wesentlichen auf das ehemalige Grundstück der Reinigung.

Im August 2002 wurde der HIM-ASG vom Regierungspräsidium die Sanierung des Grundstückes übertragen.



Gebäude Diezer Straße 13

Anschließend erfolgte die Sanierung durch Bodenaustausch mittels Großbohrungen von März - April 2005. Auf der ca. 230 m² großen Sanierungsfläche wurden 164 Großbohrungen mit einem Durchmesser von 1,2 m in Tiefen von bis zu 7 m ausgeführt. Insgesamt wurden 2.380 t belasteter Boden, 143 t belasteter Bauschutt und 2 t an sonstigen Abfällen entsorgt.

Zwischen 2007 und 2008 wurde auf dem Gelände ein Wohn- und Geschäftshaus inkl. Tiefgaragen errichtet.

Seit 2006 fand auf dem Gelände ein halbjähriges Grundwassermonitoring statt, bei dem zum größten Teil rückläufige LHKW-Konzentrationen festgestellt werden.

Aus der 2008 durchgeführten Variantenstudie wurden die passive in-situ-Sanierung und MNA als Vorzugsvarianten erarbeitet. Nach Überprüfung der hydrogeologischen Standortverhältnisse im Rahmen eines Tracerversuchs wurde die Variante nicht weiterverfolgt.

**Sanierungskonzept
(Sanierung abgeschlossen)**

Bodenaustausch nach vorlaufender Bodenentgasung (abgeschlossen)

temporäre Pump-and-Treat-Maßnahme (2012 - 2015) (abgeschlossen)

Ein Immissionspumpversuch im Jahr 2010 an zwei Grundwassermessstellen mit ansteigenden Gehalten für LHKW zeigte, dass noch punktuell hohe LHKW-Konzentrationen und -frachten im Grundwasser vorhanden sind.

Aufgrund der festgestellten Belastungen wurde ein befristeter lokaler Abschöpf-

betrieb erforderlich. Die Grundwasserreinigungsanlage wurde im Frühjahr 2012 in Betrieb genommen und war bis Ende 2015 im intermittierenden Betrieb. Die Entnahmemengen lagen bei ca. 0,3 m³/h. Der Brunnen wurde diskontinuierlich betrieben, um den Grundwasserspiegel nicht unter die Bodenplatte der Tiefgarage abzusenken. Die Schadstoffgehalte im Grundwasser lagen im Mittel bei 4-5 mg/l für die Summe LHKW.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Monitoring
Halbjährliche Untersuchungen Grundwassermessstellen

In den Jahren 2013 bis 2015 wurden das Grundwassermonitoring und der Anlagenbetrieb bescheidgemäß fortgesetzt.

In 2014 wurde weiterhin eine Variantenstudie zur Durchführung weiterer ENA-Maßnahmen erstellt und mit den Behörden diskutiert. Es wurde festgelegt, dass keine weiteren aktiven Maßnahmen umgesetzt werden sollen.

Ende November 2015 wurde die hydraulische Maßnahme in Abstimmung mit den zuständigen Behörden eingestellt und die Sanierungsanlage fachgerecht zurückgebaut.

Das Grundwassermonitoring wurde seitdem bescheidgemäß bis Ende 2017 halbjährlich fortgeführt. Ab 2018 ist die Fortführung des Monitorings bescheidgemäß nicht mehr erforderlich.

Die GWM 2/04 wurde bereits im Jahr 2016 zurückgebaut, der Rückbau der noch verbliebenen drei Grundwassermessstellen kann 2018 erfolgen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
ahu AG, Aachen
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	330 m ²
Nutzung:	Wohnen, Gewerbe
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 16.600 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 2.800 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 20 mg/l

Als Sofortmaßnahme wurde im Mai/Juni 2003 die Entleerung vorhandener Absetzbecken mit hochkontaminierten LHKW-haltigen Schlämmen durchgeführt. Parallel dazu erfolgte auf Grundlage der bis dato vorliegenden Untersuchungsergebnisse die Erarbeitung eines Sanierungskonzeptes zur Sanierung des Standortes mit Variantenstudie. Zur Sanierung der Belastungen wurde ein Bodenaustausch bis in den Grundwasserschwankungsbereich nach vorlaufender Bodenentgasung als Vorzugsvariante herausgearbeitet. Der zu dieser Variante eingereichte Sanierungsplan wurde in 2004 beschieden.

Nach Rückbau der baufälligen Gebäude im Auftrag der Stadt Limburg in 2003 wurde im Anschluss mit der Durchführung der sanierungsvorbereitenden Bodenentgasung begonnen. Im Oktober 2003 wurden insgesamt 12 Bodenluftabsaugbrunnen eingerichtet. Die Absauganlage wurde Mitte Oktober in Betrieb genommen und bis Dezember 2004 betrieben. Insgesamt wurden rd. 19 kg LHKW über die Bodenluft entzogen.

31) MAINTAL-WACHENBUCHEN, FA. TEPHAX

Auf dem Grundstück der ehemaligen Fa. Tephax in Maintal-Wachenbuchen wurden im Zeitraum von 1952 bis 1989 Reinigungs- und Pflegemittel hergestellt. Auf Grund von hohen Belastungen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers durch LHKW erklärte das Regierungspräsidium 1991 das Gelände zur Altlast. Von 1993 bis zum Konkurs der Firma Tephax wurde eine Grundwasser- und Bodenluftsanierung durchgeführt. 1999 wurde der Schadensfall an die HIM-ASG übertragen.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	1.150 m ² (ehem. Betriebsgelände)
Nutzung:	Wohngebiet
Untergrund:	10 m Sand und Lehm über tertiärem Ton

Kontaminationssituation

Schadenszentrum

Boden

LHKW bis 580 mg/kg

Bodenluft

LHKW bis 1.000 mg/m³

Haupt-Grundwasserleiter

LHKW bis 100 mg/l

Fahnenlänge: ca. 300 m

Im Jahr 2001 wurde ein Sanierungsplan mit Variantenvergleich vorgelegt. Als Vorzugsvariante zeigte sich ein Bodenaustausch; ein solcher musste jedoch auf Grund der damit einhergehenden gründer-technischen Sicherungsmaßnahmen verworfen werden, da das Grundstück inzwischen mehrgeschossig überbaut war.

Im Jahr 2002 wurde daher eine hydraulische Sanierungsmaßnahme (Pump-and-Treat-System) umgesetzt. Diese wurde im Jahr 2010 durch eine Erhöhung der Entnahmerate optimiert und von 2011 bis 2014 durch eine zyklische Bodenluftabsaugung unterstützt. Seit Beginn der Sanierung bis zum Dezember 2016 wurden über die Sanierungsmaßnahmen rund 156 kg LHKW ausgetragen.

Durch den kontinuierlichen Betrieb der Sanierungsmaßnahmen sind die LHKW-Konzentrationen im Bereich der Schadstofffahne kontinuierlich zurückgegangen, so dass kein Bedarf besteht, GW-abstro-



aufgebaute tragbare Handlafette für Bohrarbeiten im Gebäude

mig des Schadensbereiches ergänzende Sanierungsmaßnahmen auszuführen. Der Schadstoffaustrag bei der momentanen Pump-and-Treat-Maßnahme stagniert seit einigen Jahren, es werden im Durchschnitt jährlich ca. 5 kg LHKW ausgetragen. Problematisch ist, dass noch vergleichsweise hohe Schadstoffgehalte in den bindigen Überlagerungsböden oberhalb des Sand-Aquifers (Hauptgrundwasserleiter) vorliegen. Dieses Schadstoffinventar bildet sich durch hohe und nur schwach rückläufige LHKW-Konzentrationen im Kernschadenszentrum ab.

Zur Überprüfung, ob zukünftig die Injektion eines Hilfsstoffes zur LHKW-Reduktion in den bindigen Überlagerungsboden hydraulisch möglich ist, wurden erste grundwasserhydraulische Versuche an vorhandenen Grundwassermessstellen und Brunnen im Kernschadensbereich ausgeführt.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge	7.142 m ³
Probenahmezyklen	12
LHKW-Analysen	100

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW 3,5 kg

Es zeigte sich erwartungsgemäß eine geringe Wasserdurchlässigkeit und geringe laterale Reichweite der mittels Slug-Versuchen erzeugten Infiltrationske-

gel. Die ausgeführten Versuche zeigten zudem, dass hinsichtlich des Ziels, die flächendeckende Infiltration eines Hilfsstoffes in den Auenlehm zu ermöglichen, die Schaffung einer größeren Anzahl an Zugabepunkten erforderlich wird, als derzeit im Kernschadensbereich vorhanden sind.

Sanierungskonzept

Grundwasserfassung mittels zwei Sanierungsbrunnen, Reinigung über eine Horizontalstripanlage, zyklische Bodenluftabsaugung in der Kernschadenszone (Absaugung 2014 beendet)

Positiv war zu vermerken, dass bei einer Hilfsstoff-Infiltration in den Auenlehm (z.B. ISCO-Verfahren), der Hilfsstoff durch den Betrieb der Sanierungsbrunnen im darunter liegenden Haupt-Grundwasserleiter gefasst werden wird, also mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht unkontrolliert in die GW-abstromigen Bereiche abdriften dürfte.

Im Januar 2016 wurde ein konzeptionelles Standortmodell neu aufgestellt.

Im Rahmen der Prüfung und Neuauslegung von Sanierungsverfahren erfolgte 2016 eine Überarbeitung der Variantenstudie von 2003. Aufgrund der Betrachtung unter technischen und kostenspezifischen Gesichtspunkten wurden Vorschläge für ein am Standort anwendbares Verfahren zur Schadensherdsanierung unterbreitet.

Bei den in 2017 durchgeführten Raumlufmessungen wurden deutlich geringere Gehalte als 2001 festgestellt.

Im Jahr 2018 ist die Fortsetzung der hydraulischen Sicherung geplant.

Aktuell werden zusätzliche Untersuchungen im Kernschadensbereich durchgeführt. Durch diese soll die aktuelle Größe und Ausdehnung des Restschadens festgestellt werden. Die Daten dienen als Grundlage für weitere Überlegungen hinsichtlich der Anwendung alternativer Sanierungsverfahren.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

RSK Alenco GmbH, Kandel

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Wasseraufbereitungsanlage:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart



Baustelleneinrichtung Bohrarbeiten



Bohrarbeiten im ehem. Wohnraum

32) MARBURG-GISSELBERG, METALLVERARBEITUNG, FA. PETRI

Zwischen 1919 und 1984 war auf dem Grundstück Gießener Straße 5 in Marburg-Gisselberg der metallverarbeitende Betrieb Wolfgang Petri KG tätig. Das Betriebsgelände befindet sich am östlichen Ortsrand von Gisselberg und weist eine Fläche von ca. 5.700 m² auf. Es grenzt unmittelbar an das Überflutungsgebiet der Lahn.

1998 wurden beim Rückbau zweier unterirdischer Tanks auf dem Betriebshof der EAM Verunreinigungen im Grundwasser durch LHKW festgestellt.

1999 wurden Grundwasserproben auf dem Gelände der benachbarten Fa. Peil und dem Gelände der ehem. Wolfgang Petri KG entnommen. Dabei wurden LHKW-Konzentrationen zwischen 0,03 und 0,04 mg/l analysiert.



Standort der Sanierungsanlage

Zusammenhang mit Sicherungs- und Überwachungsmaßnahmen.

2006 wurden Bohrungen zur Klärung der hydrogeologischen Situation, zur Ausbreitung der Fahne sowie zur optimalen Positionierung eines Sanierungsbrunnens abgeteuft.

In 2007 wurden die Quellen durch Bohrungen abgegrenzt, ein Pumpversuch am neu errichteten Sanierungsbrunnen SB3 durchgeführt und das Monitoring an den vorhandenen und neu errichteten Grundwassermessstellen fortgeführt. Weiterhin wurden vier neue Grundwassermessstellen (DN50 bis max. 12 m Tiefe) errichtet, die eine Überwachung der eingeleiteten Sanierungsmaßnahmen ermöglichen.

Die Grundwassersanierungsanlage wurde Ende 2007/Anfang 2008 errichtet und ging am 7. Februar 2008 kontinuierlich in Betrieb.

In 2008 wurde eine umfangreiche Fahnen erkundung inkl. einer Recherche und Beprobung der Hausbrunnen durchgeführt. Quer zur vermuteten Fahnenachse wurden mehrere Messstellenriegel errichtet und die LHKW-Fahne sicher abgegrenzt.

In 2009 wurde die Fahnenaufnahme fortgeführt und zwei Grundwassermessstellen im Übergang der Fahne zur Lahn hin errichtet. Innerhalb der Fahne liegen die höchsten LHKW-Konzentrationen bei 3,6 mg/l.

eine direkt unterhalb des Eintragsbereiches befindliche Torflage mit mehr als 2 m Mächtigkeit nachgewiesen.

In 2011 wurde eine Variantenstudie zur Sanierung des Schadensfalles erarbeitet. In 2012 und 2013 wurden in-situ-Versuche mittels Einspeisung von Molashine im Quellbereich des LHKW-Schadens durchgeführt, um die Möglichkeiten einer alternativen Sanierung durch ENA-Maßnahmen zu erkunden.

Mit Behörden und Eigentümern wurde die bevorzugte Sanierungsvariante diskutiert. Geplant sind der (Teil-)Abriss von Gebäuden und ein konventioneller Aushub des Bodens.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Fortführung Anlagenbetrieb	
geförd. Wassermenge SB3	40.760 m ³
max. Input LHKW	0,60 mg/l
durchschnittl. Input LHKW	0,33 mg/l

Fortführung Grundwassermonitoring

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	13,4 kg

Seit 2012 werden Grundwassermonitoring und Anlagenbetrieb kontinuierlich fortgeführt. Zur Fahnenabgrenzung nach Süden wurden 2014 im Anstrom der Lahn an der Fahnen spitze zwei weitere Grundwassermessstellen errichtet.

Um den Austrag von Schadstoffen zu verbessern wird in 2018 die Grundwassermessstelle GWM_2B als Sanierungsbrunnen ausgebaut, an die Sanierungsanlage angeschlossen und anstelle des SB_3 betrieben. Vorbereitende Arbeiten sind bereits erfolgt. Eine Wiederinbetriebnahme des SB_3 wird jederzeit möglich sein.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
ahu AG, Aachen
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	ca. 5.700 m ²
Nutzung:	Wohnen/Kleingewerbe

Kontaminationssituation

Boden

LHKW	bis 490 mg/kg
untergeordnet Schwermetalle	

Bodenluft

LHKW	bis 19 mg/m ³
------	--------------------------

Grundwasser

LHKW	bis 10,3 mg/l
vorwiegend Tetrachlorethen und Trichlorethen, untergeordnet CIS und VC	

2000 wurden auf dem ehemaligen Betriebsgelände insgesamt 4 Bodenluftpegel (BL-1 bis BL-4) errichtet.

2001 wurden zur Eingrenzung der Schadensbereiche fünf Rammkernsondierungen abgeteuft und vier Bohrungen zu Grundwassermessstellen ausgebaut.

Die LHKW-Konzentrationen der Bodenproben schwankten zwischen 5,1 und 117,6 mg/kg. Hauptkontaminant war Tetrachlorethen. Danach ließ sich der Schadensbereich auf den südlichen Innenhof eingrenzen. In den Bodenluftanalysen wurden LHKW-Konzentrationen zwischen 14 bis 19 mg/m³ ermittelt.

Die Übertragung des Projektes an die HIM-ASG erfolgte mit Schreiben des Regierungspräsidiums vom 07.08.2003. Bis 2005 erfolgte die Bearbeitung im

Sanierungskonzept

hydraulische Sanierung

Rückbau Bausubstanz und Aushub

In 2010 wurde die Sanierung des Herdbereiches vorbereitet und bei eingrenzen den Untersuchungen der Schadensquelle

33) MÜHLHEIM, FARB- UND GASWERK, PIONIERPARK

Auf dem Gelände des ehemaligen Pionierparks in Mühlheim – Standort einer ehemaligen Fuchsinproduktion und eines Gaswerkes – wurden flächendeckend Bodenauffüllungen mit Produktionsresten und Bauschutt festgestellt, die mit Arsen, Cyaniden, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen und Schwermetallen verunreinigt waren. Von diesen Schadstoffen war insbesondere Arsen in das Grundwasser gelangt und hat zu einer signifikanten Verunreinigung des oberen Grundwasserleiters geführt (bis zu 42 mg/l Arsen).

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	4,5 ha
frühere Nutzung:	Wohngebiet, Gaswerk, Kaserne
Nutzung:	Wohngebiet (ca. 60 Baugrundstücke), Bauhof

Kontaminationssituation

Boden	
Arsen	bis 60.000 mg/kg
PAK	bis 5.000 mg/kg
Schwermetalle, Cyanide, Phenole	
Grundwasser	
Arsen	bis 42 mg/l

1994 übernahm die HIM-ASG das Projekt. Unter Projektsteuerung der HIM-ASG erfolgte die Teilsanierung der Flächen. Erstmals wurde in Hessen das Verfahren der on-site-Immobilisierung der Aushubmaterialien mit Wiedereinbau des Immobilisats als Sanierungsverfahren eingesetzt. Die Sanierung wurde von 1999 bis 2001 ausgeführt, die sanierten Flächen wurden zur Wohnbebauung genutzt.

Gemäß Sanierungsbescheid war vor Beginn der Bodensanierung eine Sicherung gegen das Abströmen kontaminierter Grundwassers gefordert. 1997 wurde im nördlichen Abstrombereich des Sanierungsgebietes ein hydraulischer Riegel mit 9 Förderbrunnen errichtet, aus denen das kontaminierte Wasser kontinuierlich zu einer Wasseraufbereitungsanlage und nach erfolgter Reinigung in den Main geführt wird. Im Rahmen von Optimierungsmaßnahmen wurden inzwischen drei Brunnen aufgrund rückläufiger Arsengehalte bzw. zu geringem Nachlauf abgeschaltet und ein zusätzlicher Brunnen im Bereich des Mainvorlandes nördlich der Förderbrunnengalerie neu eingerichtet und in Betrieb genommen.



Messstellenbau 2017

Die Wasserreinigung mittels einer Voroxidation und einer Fällung/Flockung wird seither kontinuierlich betrieben. Der Zu- und Ablauf der WAA wird wöchentlich untersucht. Bis Dezember 2017 wurden mit dieser Anlage über 3.181 kg Arsen aus ca. 2,45 Mio. m³ Wasser abgetrennt und entsorgt.

Seit 2004 ist der Vertrag mit dem Bund in Kraft, der eine Kostenbeteiligung des Bundes an den Betriebskosten der Wasseraufbereitungsanlage (WAA) regelt.

Die Anlage erfüllte ihre bestimmungsgemäße Funktion bisher ohne Beanstandungen. Der Einleitgrenzwert für Arsen konnte im laufenden Sanierungsbetrieb stets sicher eingehalten werden. Im Mittel lag die Arsenkonzentration in 2017 im Zulauf bei ca. 0,7 mg/l.

Von dem nicht im Zuständigkeitsbereich der HIM-ASG gelegenen Teil des kontaminierten Geländebereichs wurde in 2003 der Bauhof und in 2006/2007 der Bereich der Bundesliegenschaft saniert und mit Mehrfamilienhäusern überbaut. Auch wenn die Bundesliegenschaft nun saniert wurde, ist davon auszugehen, dass die Grundwasseranierung voraussichtlich noch auf Jahre fortgesetzt werden muss, da die Sanierungsarbeiten durch Aushub an den Grundstücksgrenzen endeten und bereits verlagerte Belastungen (Mainvorland) sich weiterhin dem Grundwasser mitteilen werden.

Im August 2017 wurden insgesamt drei quartäre Grundwassermessstellen in

hoch belasteten Bereichen des Mainvorlandes eingerichtet. Im Dezember 2017 wurde eine Grundwassermessstelle zum Förderbrunnen ausgebaut und an die bestehende WAA angeschlossen, um das stark verunreinigte Grundwasser in diesem Bereich effektiver zu fassen und die Effizienz der WAA ab 2018 zu steigern.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Arsen-Konzentration:	
Rohwasser	0,31-1,4 mg/l
Reinwasser	< 0,005 mg/l
Wirkungsgrad der Anlage (Arsen)	ca. 99 %
geförderte Wassermenge	108.872 m ³

Monitoring

Probenahmen und Analysen	ca. 70
--------------------------	--------

ausgebrachte Schadstoffmenge Arsen	
Grundwasser	78,5 kg

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Wasseraufbereitungsanlage:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

34) MÜHLHEIM, PELZVERARBEITUNG, FA. MERTENS

Auf dem Altstandort in Mühlheim waren von 1945 bis zur Liquidation im Jahre 1985 eine Reptiliengerberei und eine Rauchwarenzurichterei ansässig. Im Rahmen eines beabsichtigten Grundstücksverkaufs wurden Boden- und Grundwasserverunreinigungen festgestellt. Nach dem Konkurs der Grundstückseigentümerin wurde die Altlast 1996 der HIM-ASG zur Sanierung übertragen. In 1997 durchgeführte Erkundungen zeigten eine erhebliche Belastung von Boden, Grundwasser und Bodenluft mit LHKW und Mineralölkohlenwasserstoffen sowie mit Schwermetallen.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	10.000 m ²
Nutzung:	Industriebrache in einem Grüngürtel

Kontaminationssituation

Boden (teilsaniert), Ausgangswerte

MKW	bis 15.000 mg/kg
lipophile Stoffe	bis 43.000 mg/kg
LHKW	bis 2.400 mg/kg

Bodenluft (saniert), Ausgangswerte

LHKW	bis 510 mg/m ³
------	---------------------------

Grundwasser

LHKW	bis 10 mg/l
------	-------------

Von 1998 bis Februar 2001 wurde eine lokale Bodenluftsanierung durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen. Seit dem Jahr 2000 wurden Grundwasser-sanierungsarbeiten (Pump-and-Treat-Verfahren) aufgenommen. Ergänzend wurden erste lokale Bodenaustauschmaßnahmen vorgenommen.

Am Standort sind zwei GW-Leiter ausgebildet. Unterhalb quartärer Mainerassenabfolgen befindet sich das Tertiär in vulkanischer und sedimentärer Ausbildung. Anhand von Pumpversuchen zeigte sich, dass keine hydraulische Trennung zwischen den beiden GW-Leitern gegeben ist. Ein Langzeitpumpversuch an einem im Zuge der Bodenaustauschmaßnahmen ausgeführten Schachtbrunnen ergab das Erfordernis, den Brunnen ergänzend an die Grundwasserreinigungsanlage anzubinden.

2009 wurde die Reinwasserableitung der Aufbereitungsanlage neu eingerichtet. Hierzu wurde eine Sickerrigole im GW-unterstromigen Werksbereich ausgeführt.



Schrägsicht Altstandort ehem. Fa. Mertens (Kartengrundlage: Google, GeoBasis-DE/BKG)

Von 2009 bis 2015 wurden weitere Grundwassermessstellen zur Fahnenabgrenzung errichtet. Anfang 2013 erfolgten umfangreiche technische Modernisierungsmaßnahmen an der Wasseraufbereitungsanlage. 2014 wurde überprüft, ob zukünftige ENA-/MNA-Maßnahmen erfolversprechend seien. In 2015 wurde auf Basis der dabei erfassten Ergebnisse entschieden, dass keine ENA-/MNA-Maßnahmen erfolgen sollen.

Anhand des bislang ausgeführten Schwermetall-Monitorings konnte der Ursprung der Schwermetallbelastungen bislang nicht aufgeklärt werden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass neben geogenen auch anthropogene Quellen ursächlich sind. Diesbezüglich konnte auch eine Kontamination ausgehend von der belasteten und vermehrt baufällig werdenden Bausubstanz nicht ausgeschlossen werden. Mit Aufnahme entsprechender Messungen wurden ab 2015 erhöhte Nickel- und Zink-Konzentrationen im Förderwasser der Sanierungsbrunnen festgestellt. Daraufhin wurde die Wasseraufbereitungsanlage mit ergänzenden Schwermetall-Ionenaustauschern ausgestattet.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Monitoring	
Analysen auf LHKW	177
Analysen auf Schwermetalle	170

Bausubstanz

Aktenrecherche
Planung Bausubstanzbeprobung

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	7,5 kg

Die Behörde hat daraufhin einen weiteren Bedarf für Untersuchungen des Bodens und der baufälligen, vermutlich stark mit Produktionsmitteln belastete Bausubstanz gesehen. Seit 2017 wurden dazu Aktenrecherchen durchgeführt und darauf aufbauend mit der Planung zur Beprobung der Bausubstanz begonnen.

Sanierungskonzept

Lokale Bodensanierung und Bodenluftabsaugung (abgeschlossen)

Grundwassersanierung mittels Pump-and-Treat-Verfahren. Reinigung über Wasseraktivkohle und Reinfiltration in den oberen Grundwasserleiter

Prüfung und bei Bedarf Realisierung eines Gebäuderückbaus und ergänzender Bodensanierungsmaßnahmen

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen
Groundsolution GmbH, Oldenburg

Analytik:
UCL Umwelt Control Labor GmbH,
Lünen

Grundwassersanierungsanlage:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

35) NIDDA-EICHELSDORF, EHEMALIGES SÄGEWERK J. HIMMELSBACH

Das heutige Betriebsgelände der Maria Soell GmbH wurde in der Zeit von 1883-1927 von der Fa. Himmelsbach KG genutzt, die hier ein Sägewerk sowie eine Imprägnierung von Bahnschwellen mit Teeröl betrieb. Durch die Imprägnierung der Bahnschwellen sind erhebliche Belastungen durch Teeröl, hier vor allem Polycyclische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Mineralölkohlenwasserstoffe (KW) entstanden.

Eine Nutzung im Zeitraum Ende der 1920er Jahre bis Ende der 1950er Jahre ist nicht bekannt. Seit 1958 wird das Gelände für die Herstellung von flexiblen Verpackungen und Silikonpapieren benutzt.



Teerölabsaugung (Schwerphase) aus Sanierungsbrunnen „C“

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	ca. 60.000 m ²
Nutzung:	Industriegebiet
Kontaminationssituation	
Boden	
KW	bis 850 mg/kg TS
PAK	bis 2.500 mg/kg TS
BTEX	bis 2 mg/kg TS
Bodenluft	
LHKW	bis 0,6 mg/m ³
BTEX	bis 130 mg/m ³
Grundwasser Schadensbereich II	
LHKW	bis 7 mg/l
KW	bis 10 mg/l
PAK	bis 15 mg/l
BTEX	bis 2 mg/l
Teeröl in Phase (max. Mächtigkeit)	1 m

Die HIM-ASG wurde vom Land Hessen, vertreten durch das Regierungspräsidium, mit der Koordination und der Optimierung der Sanierungsmaßnahmen auf dem Betriebsgelände beauftragt. Übertragungszeitpunkt war der 01.08.2007.

Der Standort liegt in der Zone IIIB eines festgesetzten Trinkwasserschutzgebietes.

Auf dem Betriebsgelände befinden sich zwei Schadenszentren. Ein Schwerpunkt liegt auf dem nördlichen Betriebsgelände (Schadensbereich I, LHKW-Schaden) und ein zweiter Schadensschwerpunkt befindet sich im weiteren Umfeld des Pfortnerhauses (Schadensbereich II KW-, LHKW-, PAK- und BTEX-Schaden).

Die Sanierung im Schadensbereich I wurde im Auftrag des Grundstückseigentümers 1992 begonnen und 2006 abgeschlossen. Der Abstrom des Schadensbereichs I wird seitdem in der Sanierung des Schadensbereiches II miterfasst.

Im Schadensbereich II sind vermutlich mehrere Tausend Quadratmeter des Betriebsgeländes im Untergrund mit PAK, KW, BTEX und LHKW belastet. Bis Ende März 2010 wurde an der Grundstücksgrenze zur B 455 seit 1996 eine hydraulische Sanierungsmaßnahme durchgeführt, mit der gleichzeitig der Grundwasserabstrom an der östlichen Grundstücksgrenze zur B 455 gesichert werden sollte. Das geförderte Grundwasser aus der Brunnengalerie B 11, B 12 und B 13 wurde über eine Kies- und Aktivkohlefilteranlage abgereinigt und das gereinigte Abwasser dem Vorfluter zugeführt.

Auf der Basis von Sanierungsuntersuchungen der Jahre 2007 und 2008 wurde Anfang 2009 ein Sanierungsplan vorgelegt, der den Bau einer neuen hydraulischen Sanierungsanlage vorsah. Im zweiten Halbjahr 2009 wurde der Bau der neuen Sanierungsanlage umgesetzt. Zur Fassung des belasteten Grundwasserabstroms vom Werksgelände wurden im Quartär vier neue Sanierungsbrunnen errichtet (Sanierungsbrunnen A, B, C und D). Die neuen Brunnen wurden etwa 50 m abstromig des Werksgeländes von Maria

Soell errichtet, um die östlich der B 455 festgestellte Teerölphase auf der Grundwasserleiterbasis ebenfalls in die hydraulische Abschirmung einzubeziehen. Zeitgleich wurde eine separate Containeranlage zur Rückgewinnung des Teeröls in Betrieb genommen.

Sanierungskonzept
Grundwasser Sicherung des Grundwasserabstroms im quartären Grundwasserleiter durch vier Sanierungsbrunnen. Abreinigung des entnommenen Grundwassers über Kies- und Aktivkohlefiltereinheiten.
Teerölphase Kontinuierliche Rückgewinnung der Teerölphase an der Messstelle GWM01/08 mit anschließender Zwischenspeicherung in einem Gefahrostofftank und bedarfsabhängige Absaugung aus dem Brunnen C durch ein Entsorgungsunternehmen

Die Aufbereitung des geförderten Grundwassers erfolgt auf dem Werksgelände der Maria Soell GmbH in einer rd. 100 m² großen Leichtbauhalle. Die Anlagentechnik besteht aus Belüftungs- / Vorlagebecken, Kiesfilter, Wasser- und Luftaktivkohlefilter. Die Förderleitungen der Brunnen sowie die MSR wurden in Leitungsgräben verlegt und mittels einer Horizontal-

Spülbohrung unter der Bundesstraße B 455 mit der Wasseraufbereitungsanlage verbunden. Das gereinigte Grundwasser wird über einen Auslaufschacht in einen offenen Graben geleitet, der in die Nidda mündet.

Die Rückgewinnung der Teerölphase aus dem quartären Grundwasserleiter erfolgt dezentral direkt am Schadensschwerpunkt außerhalb des Werksgeländes an der B 445. Der Container mit der kompletten Anlagentechnik wurde über der Messstelle mit Teeröl in Phase errichtet. Von dort erfolgt eine kontinuierliche Rückgewinnung der Teerölphase aus dem Grundwasserleiter. Nach Zwischenlagerung im Gefahrstoffbehälter wird die Phase in regelmäßigen Abständen mittels Saugwagen abgepumpt und entsorgt. Zusätzlich erfolgt eine bedarfsabhängige Absaugung von Teeröl an der Basis des Sanierungsbrunnens C. Das dort zurückgewonnene Teeröl wird zusammen mit der Phase aus dem Gefahrstofftank abgepumpt und entsorgt.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung/Sicherung

geförderte Wassermenge: 37.860 m³
Probenahmen/Analysen 82 Stück

ausgebrachte Schadstoffmenge

KW 27,6 kg
PAK 19,3 kg
davon Naphthalin 9,5 kg
BTEX 0,3 kg

Teerölrückgewinnung:

Teeröl-/Wassergemisch 3.000 kg

Der Betrieb der neuen Sanierungsbrunnen wurde Anfang 2010 aufgenommen, seit April 2010 befindet sich die Anlage im Regelbetrieb.

Im Jahr 2017 erfolgte ein ganzjähriger Betrieb der vier Sanierungsbrunnen. Die Teerölrückgewinnung an der Messstelle GWM01/08 konnte bereits seit 2013 durch eine zusätzliche Grundwasserentnahme optimiert werden, so dass ein hydraulischer Gradient zur Absaugung erzeugt wird. Die Absaugung erfolgte im Jahr 2017 ganzjährig im Intervallbetrieb.

Die Sanierungsbrunnen A, B, C und D wurden 2017 mit einer mittleren Förderate von rd. 4,3 m³/h, entsprechend einer Gesamtförderung von 37.860 m³ Grundwasser betrieben. Aus dem Grundwasser wurden 27,6 kg MKW, 19,3 kg PAK (davon 9,5 kg Naphthalin) und rd. 0,3 kg BTEX zurück gewonnen.

Die Gehalte im Rohmischwasser der Brunnen lagen maximal bei rd. 3,2 mg/l KW; 0,017 mg/l BTEX und 1,44 mg/l PAK (davon 0,55 mg/l Naphthalin).

Neben den Sanierungsbrunnen konnte die direkte Rückgewinnung der Teerölphase an der Basis des Grundwasserleiters betrieben werden. Insgesamt wurden 2017 rund 3.000 kg Teeröl-/Wassergemisch aus GWM01/08 und aus dem Sanierungsbrunnen C zurückgewonnen und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt.

Der Regelbetrieb der Grundwassersanierung und der Teerölabsaugung sowie das halbjährliche Grundwassermonitoring zur Überwachung der Sanierung werden 2018 fortgesetzt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Planung, Begleitung Sanierungsuntersuchung:

Björnßen Beratende Ingenieure GmbH,
Koblenz

Anlagentechnik:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Dortmund

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

36) OBERTSHAUSEN-HAUSEN, YMOS AG

Am nördlichen Stadtrand von Obertshausen, im Stadtteil Hausen, wurden zwischen 1926 und 1999 Zulieferteile (Metallteile) für die Autoindustrie produziert.

Bei Kanalreinigungsarbeiten wurden auf dem Industriegelände erstmals 1972 Verunreinigungen mit leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) festgestellt. In 1986 wurden weiterführende umwelttechnische Untersuchungen auf dem Standort durchgeführt. Dabei wurden im Rahmen mehrerer Untersuchungskampagnen bis 2002 massive Belastungen mit LHKW im Schicht- und tertiären Grundwasserleiter wie auch im Boden und in der Bodenluft festgestellt.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	ca. 45.000 m ²
Nutzung:	Industrieanlagen (weitestgehend stillgelegt)

Kontaminationssituation

Boden	
LHKW	bis 16.300 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 15.500 mg/m ³
Schichtenwasser	
LHKW	bis 660 mg/l
Grundwasser	
LHKW	bis 6,5 mg/l

Bis zum Eintritt der Insolvenz in 2011 wurden durch die Sanierungsmaßnahmen des Verursachers über 7 t LHKW entfernt. Ein Rückgang der Belastungen im Grundwasserleiter war jedoch trotz der durchgeführten Maßnahmen nicht zu beobachten.

Im September 2012 wurde das Projekt an die HIM-ASG übergeben. Mit dem Ziel die im Grundwasser vorliegenden und immer noch sehr hohen LHKW-Belastung schnellstmöglich zu sichern und eine weitere Verlagerung der Schadstoffe zu verhindern, wurde gemeinsam mit der Genehmigungsbehörde die Wiederaufnahme der hydraulischen Sanierung im Sinne einer Sofortmaßnahme zur Gefahrenabwehr beschlossen. Nach Abschluss der Anlageninstallation wurde der Sanierungsbetrieb am 09.01.2013 wieder aufgenommen.

Parallel zur Sofortmaßnahme wurde die Schadenssituation am Standort im Rahmen umfangreicher Detailuntersuchungen weiter erkundet. Dabei wurden neben den Kontaminationen im tiefen, tertiären Grundwasser



Sanierungsanlage

serleitet auch im überlagernden quartären Schichtwasserleiter erhebliche, flächendeckende Belastungen mit LHKW belegt.

Zusammenfassend wurde aus der Standorterkundung sowohl für den quartären wie auch den tertiären Grundwasserleiter eine Sanierungs- bzw. Sicherungsnotwendigkeit nachgewiesen.

Nach Zustimmung durch die Genehmigungsbehörde wurde die optimierte Standortsanierungsanlage am 08.12.2014 in Betrieb genommen. Vorlaufend wurde die Sofortmaßnahme im September 2014 beendet und die Interimsanlage abgebaut.

Sanierungskonzept

Grundwasser Pump-and-Treat-Maßnahme

Durch die bisherige Grundwassersanierung der HIM-ASG konnten die im tertiären Aquifer vorliegenden Belastungen deutlich verringert werden. Für den nördlichen Bereich des Betriebsgeländes konnte der Sanierungsbedarf sogar aufgehoben und die Maßnahme eingestellt werden. Im südlichen Bereich zeigen sich rückläufige Schadstoffwerte, so dass ein Sanierungsende grundsätzlich absehbar ist. Diese Ergebnisse dokumentierten den Erfolg der Pump-and-Treat-Maßnahme.

Für die quartären Sanierungsbrunnen zeigen sich anhaltend hohe LHKW-Gehalte

im Rohwasser, welche auf erhebliche residual-gebundene Bodenbelastungen zurück zu führen sind. Mit Werten von bis zu ca. 50 mg/l zeigt sich auch im Zuge der hydraulischen Sicherung das nach wie vor hohe Schadstoffpotential im Schichtwasserleiter.

Die Belastungen des Schichtwassers werden im südlichen Betriebsgelände durch die Maßnahme der HIM-ASG gesichert.

Im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes erfolgten 2016 mehrere Langzeitpumpversuche, um die hier anstehende Gefährdung im Schichtwasser und Möglichkeiten einer hydraulischen Sicherungsmaßnahme genauer zu untersuchen.

Inwieweit ein Anschluss bestehender Grundwasserfassungs- / Sicherungsbauwerke erfolgt, wird derzeit mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Sanierungsbetrieb

Monitoring

quartär	1
tertiär	1

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser „optimierte WAA“	369 kg
Grundwasser „gesamt“	520 kg

Durch verschiedene Maßnahmen wurde bis Ende 2017 insgesamt rd. 520 kg an LHKW aus dem Grundwasser entfernt und über die Sanierungsanlage abgereinigt.

Für das Jahr 2018 ist die Fortsetzung der Grundwassersanierung geplant. Zudem wird eine Gefährdungsabschätzung für die abstromigen Bereiche des quartären Grundwasserleiters erfolgen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Grundwassersanierung:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

37) OFFENBACH, FA. VESPERMANN

Das ehemalige Betriebsgelände der Vespermann Holzpflaster GmbH & Co. KG befindet sich im Goethering 20 in Offenbach. Die gewerbliche Nutzung bestand von 1981 bis 1989. Auf dem Gelände wurde Hartholzpflaster geschnitten und imprägniert. Die ersten Untersuchungen wurden 1988 ausgeführt. Die Ergebnisse hatten die sofortige Stilllegung der Holzimprägnierung zur Folge.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	ca. 1.000 m ²
Nutzung:	Kfz-Handel

Kontaminationssituation

Boden

MKW	bis 20.100 mg/kg
PAK	bis 4.054 mg/kg

Grundwasser

PAK	bis 1,1 mg/l
MKW	bis 4,9 mg/l

Es musste davon ausgegangen werden, dass bei der Imprägnierung und Lagerung des Hartholzpflasters auf Grund unsachgemäßen Umgangs und fehlender Sicherheitsvorkehrungen erhebliche Mengen Imprägnierungsmittel in den Untergrund gelangt waren. Im Zeitraum 1988 bis 1990 folgten weitere umwelttechnische Untersuchungen, die erhebliche Belastungen des Bodens und des Grundwassers mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) ergaben. Am 02.08.1991 wurde das Grundstück zur Altlast erklärt.

Das Projekt wurde im Jahr 2004 vom Regierungspräsidium an die HIM-ASG übergeben.

Über die in 2006 abgeteufte Kleinarbeitsbohrungen konnte eine Eingrenzung des schadstoffbelasteten Bereichs erreicht werden. Der Schadstoffeintragsbereich befindet sich an der südlichen Grundstücksgrenze. Dort befand sich das ehemalige Lager des frisch imprägnierten Holzpflasters.

Die durch die Deckschichten eingesickerten Imprägnierungsmittel sind bis in den Grundwasserleiter vorgedrungen und liegen derzeit in Form einer Teeröllinse dem Grundwasserstauer (Cyrenenmergel) auf.

Im Aquifer konnten sich die Schadstoffe flächig ausbreiten und Sande und Kiese des Grundwasserleiters kontaminieren.



Kampfmittelfreimessung entlang der Spundwandachse, Dezember 2017

Auf Grund des geringen Grundwassergefälles am Standort und der geringen Schadstoffmobilität, haben sich die PAK nicht sehr weit vom Eintragsbereich der Phase entfernt. Ca. 20 Jahre nach Betriebs-einstellung hat der Bereich mit bodenge-bundenen PAK-Belastungen in der gesät-igten Zone eine Fläche von ca. 800 m².

Im Frühjahr 2017 wurden die Unterlagen für die öffentliche Ausschreibung der Sanierungsmaßnahme erstellt. Die Leistungen zur Sanierung wurden im Herbst vergeben.

Als vorbereitende Maßnahme wurden im Februar 2017 die Bäume und Büsche auf dem Grundstück gerodet.

Parallel fanden Abstimmungen mit den betroffenen Eigentümern und Nachbarn statt und es wurden entsprechende Gestattungsverträge abgeschlossen.

Vorlaufend zur Sanierung wurde ein Grundwassermonitoring durchgeführt.

Sanierungskonzept

Sanierung durch Bodenaustausch
nachlaufendes Grundwassermonitoring

Die Sanierungsarbeiten begannen im November mit der Baustelleneinrichtung und vorbereitenden Arbeiten wie Entsiegelungen und Kampfmittelfreimessung.

Die in den vergangenen Jahren ausgeführte Ölphasenabsaugung wurde aufgrund der anstehenden Gesamtsanierung im Jahr 2017 ausgesetzt. Insgesamt wur-

den von 2007 bis 2017 rd. 633 t Ölphase-Wasser-Gemisch abgesaugt und entsorgt. Hierin waren ungefähr 1.420 l reines Teeröl enthalten.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Monitoring vor Sanierungsbeginn	
Probenahmen	
Analyse der Wasserproben auf	
PAK	20
BTEX	20
MKW	20
Fe, Mn, DOC, Sulfat, Methan	20
Störstoffe WRA	1

Im Jahr 2018 soll die Sanierung durch Bodenaustausch abgeschlossen werden. Im Anschluss ist ein Nachsorgemonitoring vorgesehen, um die weitere Entwicklung im Grundwasseraquifer zu beobachten.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Bauausführung:
TERRA Umweltservice GmbH & Co. KG,
Schrobenhausen
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

38) OFFENBACH-KAISERLEI, TEERFABRIK LANG

In den Jahren 1914 bis 1930 wurde im Offenbacher Stadtteil Kaiserlei die Teerfabrik Gustav Lang & Co. betrieben. Die Fläche des ehemaligen Betriebsgrundstücks betrug seinerzeit rd. 18.500 m². Mit Einstellung der Produktion um 1930 wurde der vorhandene Gebäudebestand weitestgehend abgebrochen.

In 1993 wurde das Grundstück gemäß Hessischen Altlastengesetz zur Altlast festgestellt und an die HIM-ASG zur weiteren Projektbearbeitung übertragen.



Bohrmaßnahmen im Bereich der östlichen Funnelstraße

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 18.500 m²

Nutzung: Gewerbebrachfläche

Kontaminationssituation

Boden

PAK (EPA) bis 34.000 mg/kg
 BTEX-Aromaten bis 1.400 mg/kg
 Phenole bis 80 mg/kg

Grundwasser

PAK (EPA2-16) bis 0,8 mg/l
 Naphthalin bis 10 mg/l
 NSO-Heterozyklen bis 3 mg/l
 BTEX-Aromaten bis 17 mg/l
 Benzol bis 3 mg/l
 Phenole bis 2 mg/l

Im Folgejahr wurde damit begonnen, die Schadstoffbelastungen auf dem Altstandort wie auch in dessen Umfeld im Detail zu untersuchen. Im Ergebnis wurden hierbei erhebliche Verunreinigungen von Boden und Grundwasser mit organischen Schadstoffen, überwiegend PAK und BTEX-Aromaten, festgestellt. Diese sind als Bestandteile von Teeröl in Phase bis zur Basis des quartären Grundwasserleiters vorgedrungen, von der aus gelöste Schadstoffe in den Abstrom gelangten.

Auf dieser Grundlage wurde für den Altstandort ein erhebliches Gefährdungspotential sowie eine massive Gefährdung des Grundwassers mit Teeröl festgestellt.

In einer 1997 erarbeiteten Variantenstudie wurden verschiedene Sanierungs- und Sicherungsoptionen (Bodenaustausch, Einkapselung, Wasserhaltung, hydraulische Sanierung und Phasenaustrag) unter den Aspekten der technischen Machbarkeit, der Wirksamkeit sowie der Kosten betrachtet. Ergänzend hierzu wurde in 1998 ein Funnel-and-Gate-System in die Variantenstudie mit einbezogen.

Vom Bundesministerium für Bildung und Forschung wurde in 2002 ein Forschungsvorhaben zur „Entwicklung und Erprobung eines Funnel-and-Gate-Systems mit Biosorptionsreaktor“ genehmigt. Das Forschungsvorhaben konzentrierte sich auf die Untersuchung geeigneter Adsorber- bzw. Reaktormaterialien, die Entwicklung der Dosiertechnik, die Lösung spezieller bautechnischer Probleme und die Untersuchung der Standzeiten und der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde außerdem ein 3-dimensionales Grundwassermodell erstellt. Mikrobiologische Untersuchungen und Pilotversuche wurden zunächst im Labormaßstab durchgeführt und später im Rahmen eines On-Site-Säulenversuchs getestet und an die örtlichen hydrochemischen Bedingungen angepasst.

Im Frühjahr 2007 wurde das Funnel-and-Gate-System in der ersten Ausbaustufe, bestehend aus einem Gatebauwerk (Bioreaktor) und zwei jeweils 30 m langen Leitwänden, fertiggestellt und in Betrieb genommen. Wie die Ergebnisse aus der annähernd 10-jährigen Pilotbetriebsphase zeigen, eignet sich das am Standort installierte Funnel-and-Gate-System hervorragend zu Sicherung des Schadens.

Die im Zulauf des Bioreaktors vorliegenden und stark erhöhten Schadstoffparameter werden allesamt abgebaut und zwar so gut, dass auf die im Vorfeld geplante Aktivkohlestufe vollständig verzichtet werden kann. Die Schadstoffelimination im Bioreaktor resultiert aus den inzwischen vollständig etablierten aerob/denitrifizierenden Abbauprozessen. Andere mögliche Eliminationsprozesse wie Retardation oder Verflüchtigung spielen keine oder eine nur sehr untergeordnete Rolle.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

- Betrieb des Funnel-and-Gate-Systems in der ersten Ausbaustufe
- Erweiterung des Funnel-and-Gate-Systems auf den Full-Scale Maßstab
- Beginn Probetrieb des Gesamtsystems
- begleitendes Grundwassermonitoring
- Teerölabsaugung

Die chemischen Analysen wurden durch regelmäßige Bestimmungen der Toxizität mit Hilfe von Leuchtbakterienhemmtests ergänzt, was auch die Bildung von Metaboliten ausschließt.

Bis heute zeigt auch die hydraulische Durchlässigkeit des Bioreaktors keinerlei Einschränkungen.

Eine weitere wichtige Erkenntnis aus der Pilotphase besteht darin, dass sich die

Sanierungskonzept

Sicherung des quartären Grundwassers durch ein Funnel-and-Gate-System

Teerölabsaugung

im Grundwasserabstrom des Bioreaktors vorhandenen Schadstoffbelastungen bereits deutlich reduziert haben. Dies liegt einerseits an der gekappten Schadstoffnachlieferung als Folge des Funnel-and-Gate-Systems und andererseits an natürlichen Abbauvorgängen, die durch den nährstoffreichen Reinwasserablauf des Bioreaktors hervorgerufen werden.

Als ergänzende Maßnahme wird seit 2001 an der Basis des quartären Grundwasserleiters Teeröl in Phase abgesaugt. Von 2001 bis Ende 2017 wurden auf diese Weise insgesamt rd. 9.500 Liter reines Teeröl aus dem Grundwasserleiter entfernt.

Vorlaufend zur baulichen Erweiterung des Systems wurde in 2015/2016 die in der Pilotphase noch ungenutzte 2. Reaktorstraße in Betrieb genommen. Um diese in der Einfahrphase nicht mit Schadstoffen zu überlasten, wurde die Inbetriebnahme der 2. Reaktorstraße gestuft durchgeführt. Hierbei wurden sowohl die Durchsatzraten als auch die Dosiermengen schrittweise erhöht. Anfang April 2016 wurden beide Reaktorstraßen miteinander verbunden.

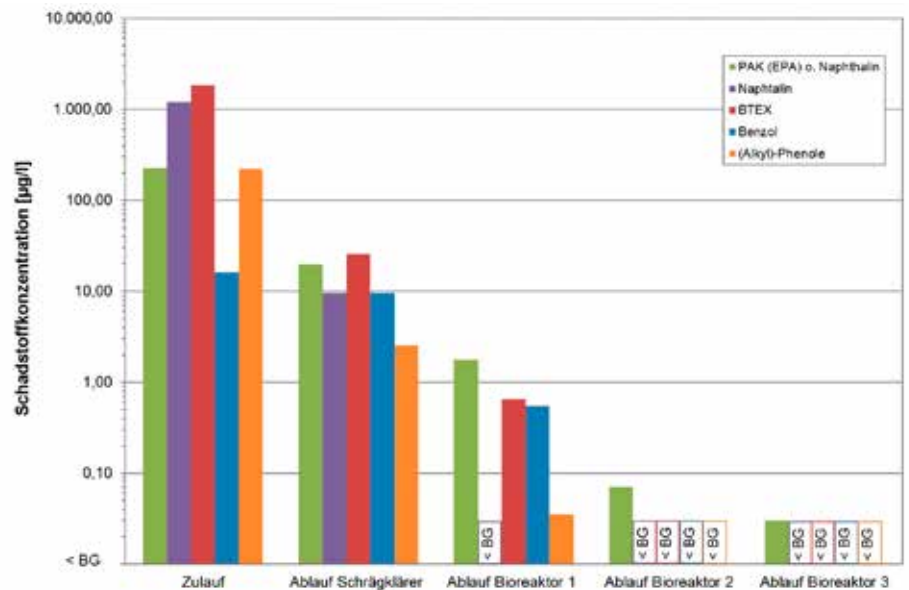
Mit dem Abschluss der Einfahrphase der 2. Reaktorstraße standen nun 2 leistungsfähige Reaktorstraßen zur Verfügung.

Anfang 2017 wurde die Ausschreibung der erforderlichen Bauleistungen zur Systemerweiterung erstellt und im Juli 2017 mit den baulichen Arbeiten zur Erweiterung des im Pilotmaßstab betriebenen Funnel-and-Gate-Systems begonnen.



Einsatz des Mixed-in-Place-Bohrgerätes

Aufgrund der sehr guten Abbauleistungen und der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Bioreaktors konnte im Unterschied zur ursprünglichen Planung auf ein 2. Gatebauwerk bei der Systemerweiterung verzichtet werden.



Schadstoffabbau entlang der Reaktorpassagen

Die Systemerweiterung umfasste i.W. die Verlängerung der bestehenden Leitwände um ca. 70 m nach Westen und ca. 115 m nach Osten, die Einrichtung von zwei Förderbrunnen an den neuen Funnel-Enden sowie die Herstellung einer neuen Versickerungsrigole im Ablauf des Bioreaktors.

Die Verlängerung der beiden Funnelenden erfolgt, wie bereits in der ersten Ausbaustufe, im sogenannten Mixed-in-Place (MIP) Verfahren. Hierbei wurde der anstehende Boden mit einer Bindemittelsuspension durch drei nebeneinander montierten Endlosschnecken an Ort und Stelle vermischt. Das Ergebnis ist eine durchgehende Dichtwand die rd. 1,5 m in die stauende Schicht einbindet.

Besonderheiten stellten der im Bornheimer Weg querende Mischwasserkanal sowie die beiden Bereiche zwischen neuen und alten Funnelenden dar. Aufgrund der aktiven Nutzung des Mischwasserkanals war eine Außerbetriebnahme während der Baumaßnahme nicht möglich. Um hier, sowie im Grenzbereich der neuen und alten Funnelenden, den lückenlosen Anschluss der Dichtwand herzustellen, erfolgte die Anbindung mittels HDI-Säulen (Hochdruckinjektions-Säulen) im Düsenstrahlverfahren.

Aufgrund der geplanten Erhöhung des Durchsatzes war der Bau einer neuen Versickerungsrigole erforderlich. Diese wurde in der Weise umgesetzt, dass eine Wassermenge von bis zu 1.000 l/h in den quartären Grundwasserleiter reinfiltriert werden kann. Die Herstellung der Rigole erfolgte in einem wasserundurchlässigen Verbau, der nach Fertigstellung der Baumaßnahme wieder gezogen wurde.

Mit Abschluss der baulichen Arbeiten wurde Anfang November 2017 mit der Einfahrphase des Gesamtsystems begonnen. Auf Grundlage der Erfahrungen aus der Pilotphase wird die Einfahrphase mit dem erweiterten System etwa ein halbes Jahr in Anspruch nehmen.

Mit der Systemerweiterung ist eine Erhöhung der Durchsatzraten von 300 l/h auf 750 l/h und damit auch eine Erhöhung der Schadstoffmengen durch das Gatebauwerk vorgesehen. Der Bioreaktor wird dadurch sowohl hydraulisch als auch reinigungstechnisch stärker belastet werden.

Im Jahr 2018 erfolgt der Probetrieb mit Inbetriebnahme der Förderbrunnen West und Ost und mit einer schrittweisen Erhöhung der Durchsätze.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Betrieb des Bioreaktors:
BAUER Resources GmbH, Bereich Bauer
Umwelt, Schrobenuhausen
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

39) RICHELSDORF, KUPFERHÜTTE/CHEMISCHE FABRIK

Auf dem Gelände der Richelsdorfer Hütte lagern auf dem Talboden Schlacken aus der Kupfererzverhüttung, die vom Mittelalter bis in das vorige Jahrhundert auf dem Standort betrieben wurde. Am Talrand und angrenzend an das Werksgelände wurden Rückstände einer Weißpigmentproduktion, die von 1936 bis 1970 auf dem Gelände ansässig war, sowie nachfolgend von 1970 bis etwa 1983 Rückstände aus einer Baustoffproduktion aufgehaldet.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: 80.000 m²
Nutzung: Gewerbe

Kontaminationssituation (Ausgangssituation 1992)

Boden

Arsen bis 1.500 mg/kg
Cadmium bis 88 mg/kg
Zink bis 126.000 mg/kg

Grundwasser

Arsen bis 68,5 mg/l
Cadmium bis 71,7 mg/l
Zink bis 12.900 mg/l

Oberflächenwasser

Arsen bis 0,48 mg/l
Cadmium bis 1,35 mg/l
Zink bis 996 mg/l

Zur Verhinderung eines ungesicherten Abströmens schwermetallhaltiger Wässer aus der Altlast wurde Anfang 1992 eine hydraulische Grundwasserabsenkung mit Wasseraufbereitungsanlage in Betrieb genommen. Bis zur Stilllegung der Anlage in 2000 wurden insgesamt rd. 180.000 m³ gefördertes Grundwasser behandelt und daraus 44.900 kg Zink, 130 kg Cadmium und 72 kg Arsen entfernt.

1993 wurde das gesamte Gelände der Richelsdorfer Hütte zur Altlast erklärt. Zur Ermittlung der Wechselwirkungen zwischen Oberflächen- und Grundwasser sowie der hydrogeologischen Verhältnisse wurden 1993 und 1994 vertiefende Erkundungsmaßnahmen durchgeführt.

In den Folgejahren erfolgten regelmäßige Monitoring-Untersuchungen, in denen durchgängig erhöhte Arsen- und Schwermetallgehalte im Grundwasser nachgewiesen wurden. Aus diesen Ergebnissen leitete sich ein grundsätzlicher Sanierungsbedarf ab.

Zur Sicherung des Weihebachs wurde das Bachbett 1999 auf einer Gesamtlänge



Wasseraufbereitungsanlage für die hydraulische Sicherung

von 400 m aus dem Einflussbereich der Altlast verlegt und das alte Bachbett mit bindigem Boden verfüllt.

Zur Entwicklung eines Sanierungskonzeptes und einer Machbarkeitsstudie wurden zwischen 2002 und 2004 weitere Bodenuntersuchungen durchgeführt und das Grundwassermessstellennetz ausgebaut.

Aufgrund der hohen Schadstoffgehalte im Oberboden der Rückstandshalde wurde als erste Maßnahme zur unmittelbaren Gefahrenabwehr zunächst ein Zaun errichtet und die nicht bewachsenen Bereiche der Rückstandshalde mit einer ca. 20 cm mächtigen Kalkschotterdeckungsabdeckung abgedeckt.

Als Ergebnis einer Abstimmung zwischen der HIM-ASG und den Behörden wurde 2010 eine Pump-and-Treat-Maßnahme zur hydraulischen Sicherung des Schadstoffaustrags aus der Rückstandshalde in Betrieb genommen.

Mit dem Ziel einer Optimierung der hydraulischen Abstromsicherung wurde das Förderregime auf Basis von Monitoring- und Pumpversuchsergebnissen in 2014 umgestellt. Die Umstellung zielte auf ein optimiertes Verhältnis zwischen hydraulischer Reichweite und geförderter Fracht ab.

Sanierungs-/Sicherungskonzept

Boden

Abdeckung der Rückstandshalde

Grundwasser

Pump-and-Treat-Maßnahme

Oberflächenwasser

Verlegung aus der Altlast (abgeschlossen)

Zudem wurde eine Drainage installiert, die zur Verhinderung von Kontaminationen aus Oberflächenwasser eines im Abstrom gelegenen Feuchtgebiets dient.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Anlagenbetrieb

Förderleistung 2,5 m³/h
Reinigungsleistung (Zink) >99 %
Zulauf Anlage
Arsen Ø 0,01 mg/l
Cadmium Ø 0,15 mg/l
Zink Ø 50 mg/l

Fortsetzung Monitoring

Umfassende Standortuntersuchung hinsichtlich der Schadstofffreisetzung und Festlegung

ausgebrachte Schadstoffmenge GW

Arsen 0,2 kg
Cadmium 2,9 kg
Zink 1.200 kg

Im Rahmen der Neuausschreibung des Anlagenbetriebs im Jahr 2016 wurden Maßnahmen zur weiteren Optimierung und Automatisierung der Prozesse ergriffen.

Im Jahr 2011 wurden im Rahmen eines VOF-Verfahrens neue Ansätze zur Erarbeitung eines umfassenden Sanierungskonzepts diskutiert und festgelegt. Auf dieser Grundlage wurden 2012 und 2013 umfangreiche Boden- und Grundwasseruntersuchungen sowie Laborversuche zur Abschätzung des Potentials von in-situ-Sanierungsverfahren durchgeführt.

Anhand ergänzender Recherchen zur Bergbau- und Hüttenhistorie sowie zur

Standort- und Schadstoffsituation konnten Bereiche mit unterschiedlichen Nutzungscharakteristika und Belastungsmustern differenziert werden.

In 2014 wurden in einer Variantenstudie technisch machbare und wirtschaftliche Vorgehensweisen zur Sanierung erarbeitet. Aufbauend auf den Ergebnissen der Variantenstudie wurde eine Sanierungsplanung zur Sicherung der Rückstandshalbe erstellt und in 2016 den Behörden zur Genehmigung übergeben.

Als Bewertungsgrundlage der Schadstoffbelastungen im Bereich des Werksgeländes erfolgten im zentralen Werksgelände und am Haldenfuß der Bariumhalde Grundwasseruntersuchungen zur Erfassung der Hydraulik und der Interaktionen zwischen den einzelnen Grundwasserleitern sowie zur geochemischen Charakterisierung des Grundwassermilieus. Ergänzend wurden Technikumsversuche zur Immobilisierbarkeit von Arsen durchgeführt.

Neben den Schadstoffbelastungen auf dem Werksgelände finden sich im angrenzenden Weihebachtal Boden- und Grundwasserkontaminationen, die auf Rückstände aus den verschiedenen Produktionsprozessen am Standort der Richelsdorfer Hütte zurückgeführt werden können. Im Abstrom des ehemaligen Werksgeländes liegen entlang einer Fließstrecke von mehreren hundert Metern Länge hohe Schwermetallkonzentrationen vor, die bis zu einigen Zehnern Milligramm pro Liter betragen. Vor diesem Hintergrund wurde das Grundwassermonitoring in den abstromigen Bereichen des Altstandorts in den vergangenen Jahren erweitert und durch Immissionspumpversuche, welche die gesamte Breite des Abstroms integral erfassen, ergänzt.

Da die vom Altstandort ausgehenden Belastungsbereiche im Grundwasser mit dem vorhandenen Messstellennetz nicht abgegrenzt werden konnten, erfolgte in 2017 im Ortsbereich von Richelsdorf der Ausbau weiterer Grundwassermessstellen.

Zur Erkundung der Expositionspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze wurden im Zeitraum 2014 bis 2017 weitere Bodenuntersuchungen im Weihebachtal nach den Vorgaben der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) durchgeführt. Die Untersuchungsbefunde wiesen im alten Talboden lokal hohe Belastungen v.a. mit Arsen über den Prüfwerten auf und führten auf Flächen im Einflussbereich einer ehemaligen Pochmühle, in der zu Betriebszeiten der Richelsdorfer Hütte Erze aufbereitet wur-

den, zur Ausweisung schädlicher Bodenveränderungen.

Die durch Arsen belasteten Bereiche erstrecken sich auch auf weitere zum Teil sensible Nutzflächen wie Freizeitanlagen, Kinderspielplätze und Wohngrundstücke vom westlichen bis an den östlichen Ortsrand von Richelsdorf. Wegen der zum Teil doch erheblich erhöhten Arsengehalte wurden im Bereich einer Minigolfanlage und eines Kinderspielplatzes Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen veranlasst.



Grundwassermessstellen in dem im Abstrom des Altstandortes gelegenen Biotop

Zur Ableitung standortspezifischer Eingriffswerte im Boden als Maßnahme des vorsorgenden Gesundheitsschutzes wurde an ausgewählten Bodenproben aus den Grundstücksbereichen mit Arsengehalten >100 mg/kg (2-facher Prüfwert für Wohngrundstücke nach BBodSchV) die Resorptionsverfügbarkeit von Arsen bestimmt.

Die standortspezifischen vorsorgebezüglichen Maßnahmenwerte werden gemeinsam mit dem Regierungspräsidium erarbeitet.

Zum genaueren Verständnis der Transport- und Rückhalteprozesse im Grundwasserabstrom erfolgten Ende 2017 kombinierte Untersuchungen zur Verteilung der Schwermetalle im Feststoff und im Grundwasser sowie die Identifizierung der flächigen Verteilung der Bindungsformen und Mineralspezies.

Die in diesem Rahmen durchgeführten Linerprobenahmen und Direct-Push-Untersuchungen erlauben eine detaillierte Bohrkernaufnahme und Beprobung, so dass eine Feinschichtung sowie mögliche An- bzw. Abreicherungshorizonte für die ortsrelevanten Schadstoffe erfasst werden können. Über sequentielle Extraktionen und Bestimmungen von Arsen- und Schwefelspezies sollen die Bindungsformen identifiziert werden. Aus diesen Ergebnissen lässt sich ableiten, unter welchen hydrochemischen Bedingungen die untersuchten Metalle im Grundwasser

mobil sind. Begleitet werden diese Untersuchungen durch ergänzende hydrochemische Analysen des Grundwassers, Baggerschürfe, hydraulische Tests und Immissionspumpversuche. Zielsetzung der Untersuchungen ist die Aufstellung eines großräumigen Modells des Schadstofftransports, das als Grundlage einer umfassenden Gefährdungsabschätzung für das Grundwasser dient.

Zur Überprüfung einer etwaig vorliegenden Gefahr für die menschliche Gesundheit wurde zudem die Durchführung eines Human-Biomonitorings auf Basis von Urinuntersuchungen unter den Bewohnern von Richelsdorf veranlasst. Die Teilnahme an diesem Biomonitoring erfolgte auf freiwilliger Basis unter Mitwirkung des Gesundheitsamtes des Landkreises Hersfeld-Rotenburg in 2017.

Aufgrund der hohen Bewertungsrelevanz steht auch bei den weiteren Erkundungsschritten das Schutzgut der menschlichen Gesundheit im Vordergrund. Da der Belastungsbereich noch immer nicht abgegrenzt ist, sind in 2018 weitere Untersuchungen nach den Vorgaben der BBodSchV entlang des Weihebals im östlichen Ortsbereich von Richelsdorf vorgesehen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel
Standort Bad Hersfeld

Ausführende Firmen:
Begleitung Anlagenbetrieb und Grundwassermonitoring:
GEONIK GmbH, Kassel
Sanierungsplanung Rückstandshalde, Bodenerkundung und -sanierung:
ArGe CDM Smith Consult GmbH, Alsbach und Prof. Burmeier Ingenieurges. mbH, Hannover
Probenahme und Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg
Anlagenbau und -betrieb:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Dortmund
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

40) RÖDERMARK, OBER-RODEN, CHEMISCHE REINIGUNG, RINGSTRASSE

Auf einem Grundstück im Bereich des alten Stadtkerns der Stadt Rödermark wurde bis Ende der 1980er Jahre eine chemische Reinigung betrieben. Nachdem 1997 auf einem benachbarten Grundstück in einem Gartenbrunnen erhöhte Gehalte von leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) festgestellt worden waren, wurde am 29.08.2002 die Altlast seitens des Regierungspräsidiums festgestellt und der HIM-ASG übertragen.

Untersuchungen belegten eine 582-fache Überschreitung des Sanierungsschwellenwertes gemäß Gw-VwV für LHKW in der Bodenluft und eine 15.580-fache Überschreitung des Geringfügigkeitschwellenwertes im Grundwasser.



Direct-Push-Grundwassersondierungen im Oberstrom

Seit 2015 werden, ergänzend zur hydraulischen Abstromsicherung, Maßnahmen zur Sanierung lokal begrenzter Bodenverunreinigungen innerhalb des Grundstücks der ehemaligen chemischen Reinigung umgesetzt.

Bereits abgeschlossen wurde der Bodenaustausch innerhalb eines Hotspots mittels Ausbohren sowie die Sanierung der ungesättigten Bodenzone im Bereich der ehemaligen Reinigungsmaschinenstandorte (ehem. Scheune) mittels Bodenluftabsaugung über zwei Horizontalbrunnen.

Tiefliegende, geringmächtige und/oder geringbelastete Restverunreinigungen werden in einem abschließenden, noch andauernden Sanierungsschritt unter Anwendung eines in-situ-Verfahrens (In-Situ-Chemische Oxidation) behandelt

In 2017 im Oberstrom des Standortes durchgeführte Grundwasseruntersuchungen (Direct-Push-Sondierungen) bestätigten den Verdacht, dass aus einer bisher unbekanntem Quelle LHKW dem Sanierungsbereich zuströmen.

sermonitoring fortgeführt. Mit ergänzenden Untersuchungen im Oberstrom soll die Quelle der zuströmenden Schadstoffe lokalisiert werden.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	rd. 700 m ²
Schadstofffahne:	rd. 17.500 m ²
Nutzung:	Wohnbebauung und Werkstattbetrieb (privat)
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 12.000 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 14.560 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 156 mg/l

Als Sofortmaßnahme wurde im Mai 2009 eine hydraulische Sicherung der Schadstofffahne mit einem Gesamtdurchsatz von rd. 3 bis 4 m³/h in Betrieb genommen.

Die mittleren Einlaufkonzentrationen reduzierten sich während des Dauerbetriebs von anfänglich rd. 2,8 mg/l LHKW auf rd. 0,9 mg/l LHKW in 2017. Im Jahr 2017 wurden 26.847 m³ Grundwasser gefördert, über die Sanierungsanlage abgereinigt und 25 kg LHKW aus dem Grundwasserkörper eliminiert.

Seit Beginn der Maßnahme konnten damit insgesamt 315 kg gelöste Schadstoffe entfernt und der weitere Abstrom von Schadstoffen wirkungsvoll unterbunden werden.

Im Bereich des Grundstücks und der angrenzenden Ringstraße verharren die Grundwasserbelastungen dagegen auf einem gleichbleibend hohen Niveau von rd. 2 - 30 mg/l LHKW.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden ISCO-Sanierung

Grundwasser Sanierung

Grundwassersanierung (max. 3 m³/h)
Förderbrunnen 3
geförderte Wassermenge 26.847 m³
Monitoring
Ergänzung Messstellennetz

Erkundung

Oberstromerkundung mittels Direct-Push Sondierungen

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 25 kg

Sanierungskonzept

Boden

Quellensanierung im Schadensherd durch Bodenaustausch, Bodenluftabsaugung und nachlaufende in-situ-Sanierung

Grundwasser

Grundwassersicherung im Bereich der Schadstofffahne

Zuständige Behörde

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

Groundsolution GmbH, Oldenburg

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Grundwassersicherung/ ISCO-Sanierung:

Sax + Klee GmbH, Mannheim

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

Im Jahr 2018 wird der Sicherungs- und Sanierungsbetrieb sowie das Grundwas-

41) RÖDERMARK, OBER-RODEN, GALVANIK, HITZEL & BECK

Die Metallwarenfabrik Hitzel & Beck errichtete 1953 in Ober-Roden in der Odenwaldstraße 44-48 Betriebsgebäude für eine Galvanik. Die Oberfläche von Metallen wurde auf nasschemischem Wege veredelt. Die dabei anfallenden Chemikalienreste versickerten anfangs in einer Sickergrube, erst 1955/56 wurden sie in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet. Im Jahr 2000 wurde die Produktion eingestellt und das Insolvenzverfahren eröffnet.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	6.900 m ²
Fläche Schadensfahne:	200.000 m ²
Nutzung:	Industriegebiet

Kontaminationssituation

Boden

Nickel	bis 3.900 mg/kg
Chrom _{gesamt}	bis 3.600 mg/kg
Chrom VI Eluat	bis 0,2 mg/l
Fluorid Eluat	bis 3,4 mg/l
Kupfer	bis 3.900 mg/kg

Grundwasser

Nickel	bis 7 mg/l
Chrom _{gesamt}	bis 1,10 mg/l
Chrom VI	bis 0,94 mg/l
Cadmium	bis 0,30 mg/l
Cyanid	bis 0,16 mg/l
LHKW	bis 28 mg/l

1994/95 wurden erste Erkundungen durchgeführt, die im März 2001 fortgesetzt wurden. Die Sanierungsuntersuchung zeigte Bodenkontaminationen mit Schwermetallen auf einer Gesamtfläche von ca. 570 m², die bis in Tiefen von 4 m reichen. Das Grundwasser im Bereich des ehemaligen Betriebsstandortes war innerhalb einer Fläche von ca. 4.500 m² mit LHKW, Schwermetallen und Cyaniden belastet. Im Jahr 2001 wurde das Projekt der HIM-ASG übertragen.

Vom Betriebsgelände ausgehend liegt eine Schadstofffahne vor, die seit 2003 in ihrer Ausdehnung genauer erkundet wurde. Die LHKW-Fahnenfläche kann mit etwa 200.000 m² angegeben werden. Die Schwermetall-Schadensfahne umfasst eine Fläche von ca. 90.000 m².

Zur Sanierung des Grundwassers im Schadensherd wurde im Juni 2005 eine Kombination von Air-Sparging und Grundwasserentnahme aus drei Förderbrunnen begonnen. Bislang konnten 1.216 kg LHKW aus dem Grundwasser entfernt werden, wobei 96 kg auf das Jahr 2017 entfallen.



Neubau auf dem ehemaligen Werksgelände

Im Jahr 2013 wurden auf dem ehem. Betriebsgelände erhebliche Mengen an LHKW in der wassergesättigten Bodenzone in einer Tiefe von ca. 8 - 10 m u. GOK festgestellt.

Nachdem im Jahr 2014 ein öffentlich-rechtlicher Vertrag zwischen dem Land Hessen und einem Investor geschlossen wurde, erfolgten in 2015 der Gebäudeabbruch und die Sanierung der wassergesättigten Bodenzone durch den Investor.

Die Sanierung der wassergesättigten Bodenzone erfolgte im Jahr 2016 durch die HIM-ASG. Gemäß Sanierungsplan wurde mittels überschrittenen Großlochbohrungen rd. 95 % der bodengebundenen Schadstoffe entfernt. Insgesamt wurden bei der Baumaßnahme innerhalb von vier Monaten rd. 12.400 t Boden ausgehoben und dabei rd. 3.900 kg LHKW aus dem Untergrund entfernt.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung	
Durchsatz	21.000 m ³
LHKW-Analytik (inkl. Monitoring)	101
Schwermetallanalytik (inkl. Monitoring)	101

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	96 kg

Aufgrund des Betriebsalters wurde 2017 die Erneuerung der Sanierungsanlage erforderlich.

lich. Daher wurde eine Aufbereitungsanlage mit einer neuen Verfahrenstechnik ausgeschrieben und vergeben.

Sanierungskonzept

Boden (abgeschlossen)

Grundwasser

Grundwasserentnahme aus drei Brunnen und Entfernung der LHKW durch adsorptive Reinigung über Aktivkohle

Anfang 2018 wird die neue Sanierungsanlage auf dem Standort in der Tiefgarage des neuen Wohngebäudes errichtet. Durch die neue Verfahrenstechnik kann auf den Einsatz an Chemikalien verzichtet werden. Der Betrieb ist ab Februar 2018 vorgesehen. Für die Fahnenanierung sollen weitere Maßnahmen geprüft und durchgeführt werden.

Zuständige Behörde

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel

Analytik:

Euofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Grundwassersanierung:

Sax + Klee GmbH, Mannheim
Triplan Umwelttechnik GmbH, Utting

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

42) RODGAU-WEISKIRCHEN, EHEM. BETRIEBSGELÄNDE FA. ADAM HENKEL UND SÖHNE

Das ehemalige Firmengelände der Fa. Adam Henkel & Söhne, Metallwaren liegt in Rodgau-Weiskirchen in einem Wohn- und Gewerbegebiet. Das Gelände wurde ca. 40 Jahre durch die Familie Henkel industriell als Metallwarenfabrik genutzt. Es wurden so genannte Tiefziehteile produziert, zu deren Herstellung Ziehöle eingesetzt wurden. Im Rahmen der Bearbeitung wurden die Metallteile mittels Trichlorethen entfettet.

Nach der Stilllegung des Betriebs in 1995 wurde das ehemalige Betriebsgelände mit Einfamilienhäusern hochwertig bebaut. Im Zuge der Neubebauung wurden im Boden, in der Bodenluft und im Grundwasser hohe Gehalte an LHKW festgestellt.

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne: 25.000 m²

Nutzung: Wohn- und Gewerbegebiet mit Sport- und Freizeiflächen

Kontaminationssituation

Grundwasser LHKW bis 10 mg/l

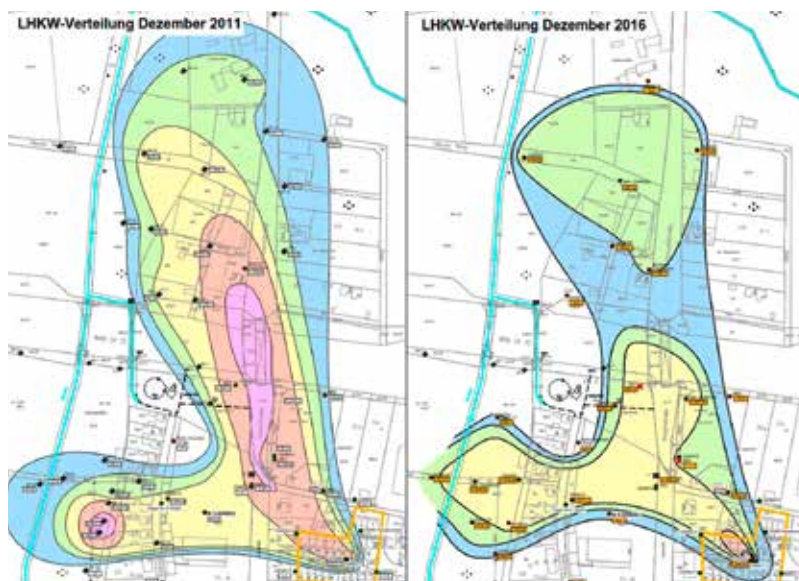
Am 04.12.2008 wurde das Projekt an die HIM-ASG übertragen. Im Zuge der Detailerkundung wurden in den Jahren 2009 und 2010 umfangreiche Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt.

Im Grundwasser wurde eine vom Altstandort ausgehende LHKW-Fahne lokalisiert, die sich mit sehr hohen Schadstoffkonzentrationen von 4 - 6 mg/l rd. 500 m in Richtung Nord-Nordwesten erstreckt. Angesichts der hohen Grundwasserbelastungen bestand Handlungsbedarf, so dass in 2010 eine Sanierungsanlage errichtet und Anfang 2011 in Betrieb genommen wurde.

Parallel zur Sanierung wurde der Standort in den folgenden Jahren durch umfangreiche Erkundungsmaßnahmen wie z.B. die Durchführung von DP-Sondierungen, die Erweiterung des Messstellennetzes sowie auch die Umsetzung von Pumpversuchen genauer aufgenommen.

Im Ergebnis der einzelnen Untersuchungsschritte konnte die Schadstofffahne bis 2014 nahezu vollständig auskartiert werden.

Zu Beginn der Grundwassersanierung wurde die Schadstofffahne durch ins-



LHKW-Verteilung (Vergleich Dezember 2011 – Dezember 2016)

gesamt drei Förderbrunnen hydraulisch gefasst, die belasteten Wässer abgepumpt und gereinigt. Zur Sanierung aller Belastungen wurden zwischen 2013 und 2016 insgesamt drei weitere Sanierungsbrunnen in Betrieb genommen.

Durch die bisherige Pump-and-Treat-Maßnahme und die stetige Optimierung der Sanierung konnte die Schadenssituation bereits deutlich verbessert werden. Die hoch belasteten Bereiche in der Schadstofffahne verkleinern sich kontinuierlich. Zusätzlich konnten bereits zwei Sanierungsbrunnen aufgrund anhaltend geringer Schadstoffwerte stillgelegt werden.

Aktuell wird das belastete Grundwasser aus vier Sanierungsbrunnen gefördert und in einer Sanierungsanlage abgereinigt. Das gereinigte Grundwasser wird in die nahe gelegene Rodau eingeleitet. Bis Ende 2017 wurden 448 kg LHKW aus dem Grundwasser entfernt.

Auf dem ehem. Betriebsgelände werden in der Messstelle GWM6 anhaltend hohe LHKW-Gehalte analysiert. Mit dem Ziel das verbliebene Schadstoffpotential detailliert zu ermitteln, erfolgte ein Kurzzeitpumpversuch an GWM6.

Sanierungskonzept

Grundwasser Pump-and-Treat-Maßnahme

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die hohen Schadstoffwerte an GWM6 auf

lokal eng begrenzte Restmengen an LHKW im Boden in etwa 7-8 m Tiefe zurück zuführen sind. Ein Sanierungsbedarf konnte für diesen Bereich nicht abgeleitet werden.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Pump-and-Treat

Optimierungsuntersuchungen zum Verbrauch der Luftaktivkohle der Stripanlage

Monitoring

2 x „großes“ Grundwassermonitoring
2 x „kleines“ Grundwassermonitoring

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser 60 kg

Für das Jahr 2018 ist die Fortsetzung der Grundwassersanierung und deren Überwachung geplant. Darüber hinaus wird das Grundwassermonitoring fortgeführt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Bau und Betrieb der Sanierungsanlage:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

43) SCHLÜCHTERN, EHEMALIGE VOGT-WERKE

Im Werksbereich der ehemaligen Fa. Vogt in Schlüchtern liegen Grundwasser-, Boden- und Bodenluftbelastungen mit LHKW vor. Bei der Fa. Vogt handelte es sich um ein Maschinenbauunternehmen, welches am Standort seit ca. 1960 ansässig war und Ende 2001 Konkurs anmeldete. In den Hallen wurden maschinenbautypische Fräs- und Bohrarbeiten sowie Lackierarbeiten durchgeführt, wobei LHKW eingesetzt wurden. Der LHKW-Einsatz erfolgte von 1968 bis 1987.

Allgemeine Standortdaten

Fläche: ca. 12.000 m²
ehemalige Nutzung: Industriegebiet

Kontaminationssituation

Boden

LHKW bis 140 mg/kg
MKW bis 4.800 mg/kg

Grundwasser

LHKW bis 6 mg/l
MKW unter Nachweisgrenze

Nach mehreren Untersuchungsphasen auf LHKW und MKW wurde in 1989 eine 4-wöchige Bodenluftsanierung ausgeführt. Seit 1990 wurde das Grundwasser mittels einer Pump-and-Treat-Maßnahme saniert. Die Sanierung wurde jedoch 2004 aufgrund der Insolvenz der Fa. Vogt abgebrochen.

In 2008 wurde der Fall temporär an die HIM-ASG übertragen. Im Zuge einer Beurteilung der geologischen, hydrogeologischen und umwelttechnischen Situation auf dem Projektgelände wurde festgestellt, dass auf und im Umfeld des ehemaligen Werksgebietes eine Grundwasserbelastung mit LHKW gegeben ist, die in großen Flächenbereichen den Geringfügigkeitsschwellenwert der GWS-VwV erheblich überschreitet und über die Grundstücksgrenzen hinaus reicht.

Die durch das Land Hessen angestrebte Grundstücksvermarktung führte dazu, dass ein potentieller Investor 2009 hinsichtlich der LHKW-Grundwasserbelastung ein erstes Sicherungs- bzw. Sanierungskonzept erarbeiten ließ. Verkauft wurde das Grundstück im Endeffekt jedoch nicht. Daher übertrug das Regierungspräsidium in 2010 die weitere Bearbeitung an die HIM-ASG.

In 2010 und 2011 wurden eine Räumung des Geländes von Altbinden mit wassergefährdenden Stoffen und eine Eliminierung einer oberflächennahen Bodenbelas-



Direct-Push-Sondierungen in den ehemaligen Werkshallen

tung vorgenommen. In 2011 wurden vorbereitend zur GW-Sanierung drei Sanierungsbrunnen gebohrt und anschließend ein Langzeitpumpversuch gestartet.

Die GW-Sanierung wurde im Herbst 2012 begonnen. Hierzu wurde eine 3-stufige Wasseraktivkohleanlage errichtet. Die Ergebnisse zeigten, dass die gewählte Anlagentechnik geeignet ist, eine ausreichende Abstromsicherung und Teilsanierung des GW-Schadens, bei gleichzeitig wirtschaftlicher Betriebsweise, zu gewährleisten.

Anhand eines Pumpversuches konnte 2014 belegt werden, dass die Wirkung der Brunnengalerie in einem als kritisch angesehenen Geländebereich vollkommen ist bzw. dass die Grundwasserbelastung auf dem ehemaligen Vogt-Gelände vor dem weiteren Abströmen über die Grundstücksgrenzen hinaus wirksam gehindert wird.

Sanierungskonzept

Grundwasserfassung mittels drei Sanierungsbrunnen, Wasserreinigung über eine Aktivkohlefilteranlage

Von 2015 bis 2017 wurde die WAA weiter betrieben, dabei wurden mehr als 50% des Reinwassers in den Aquifer reinfiltiert. Im Jahr 2016 erfolgten Grundwasseruntersuchungen auf PFC; hierbei wurden keine Belastungen festgestellt.

In 2017 wurden die ehemaligen Produktionshallen rasterförmig mit dem Direct-Push-Verfahren untersucht um möglicherweise bisher noch nicht erkannte LHKW-Eintragsorte zu identifizieren. Dabei wurden an einigen Prüfpunkten erhöhte

Grundwasser- bzw. Bodenluftbelastungen erfasst. Diese Verdachtsflächenbereiche sind in einer Folgephase nochmals detaillierter mittels direkter Bodenuntersuchungen auf mögliche Schadstoffakkumulation zu überprüfen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung und Monitoring

geförderte Wassermenge	5.390 m ³
Probenahmezyklen	10
Analytik auf LHKW	141

Erkundung

Direct-Push-Sondierungen	98
Analytik auf LHKW (Grundwasser)	193
Analytik auf MKW (Grundwasser)	32
Analytik auf LHKW (Bodenluft)	97

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser	1,25 kg
-------------	---------

Auf Basis dieser Ergebnisse wird zu entscheiden sein, ob und in welcher Form die Sanierung fortgeführt werden soll. Bis dahin wird die bislang praktizierte Grundwassersanierung testweise nicht weitergeführt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

44) STADTALLENDORF, RÜSTUNGSALTSTANDORT

Im Zuge des nationalsozialistischen Rüstungsprogramms entstand nach 1938 südlich der Ortschaft Allendorf im Landkreis Marburg die größte TNT-Produktionsstätte der deutschen Rüstungsproduktion. In der DYNAMIT AG (DAG) wurden bis zur Stilllegung des Werkes 1945 ca. 130.000 t Roh-Trinitrotoluol (TNT) produziert und zu Bomben und Granaten verarbeitet.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche (DAG+WASAG-Gelände)	ca. 600 ha
Nutzung:	Wohnen, Gewerbe, Industrie
Kontaminationssituation	
Boden	
Sprengstofftypische Schadstoffe (Nitroaromaten)	
Mittel- und Spitzenwerte in den betroffenen Bereichen jeweils in Größenordnungen über den nutzungsbezogenen Eingreifwerten	
stellenweise kristalliner Sprengstoff in Gramm- bis Kilogrammengen	
Punktuell PAK	
Grundwasser	
Σ Nitroaromaten	bis 178 mg/l

Mit Freigabe des DAG-Werksgeländes erfolgte rasch eine Besiedlung und Umnutzung ehemaliger Produktionsgebäude durch Gewerbebetriebe und privaten Wohnungsbau. Die vorhandene Infrastruktur der Wasserwerke der DAG wurde in die regionale Trinkwasserversorgung integriert. Der Standort wird heute intensiv genutzt: ca. ein Viertel der 21.000 Einwohner Stadtallendorfs wohnt auf Grundstücken, die ehemals der Sprengstoffproduktion dienten, ca. 8.000 Menschen arbeiten dort in Klein- und Großbetrieben. Das Wasserwerk Stadtallendorf versorgt mit 10 Mio. m³/Jahr die Region bis Gießen.

Durch die Sprengstoffproduktion sowie die Delaborierung, Demontage und Bautätigkeiten in der Nachkriegsphase kam es zu Schadstoffeinträgen in Boden und Grundwasser. Seit Ende der 1970er Jahre wurde zunächst an Belastungsschwerpunkten die Grundwassersituation erkundet, seit Ende der 1980er Jahre wurden systematische Bodenuntersuchungen durchgeführt. Dabei wurden in Boden und Grundwasser erhebliche Belastungen mit sprengstoffspezifischen Schadstoffen festgestellt. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit war nicht auszuschließen.

Die festgestellten Grundwasserbelastungen zeigten, dass eine Grundwassergefährdung besteht.

Der HIM-ASG wurde mit Wirkung vom 01.01.1993 die Projektleitung für die Erkundung, Sanierung und Sicherung des Rüstungsaltstandortes Stadtallendorf übertragen.

Die Bodensanierung begann 1996 mit der Sanierung einer Testfläche und wurde in mehreren Sanierungsteilräumen bis 2005 fortgesetzt.

Auch nach Abschluss der Bodensanierung im bewohnten Bereich der DAG wird die hydraulische Sicherung so betrieben, dass ein Zustrom von belastetem Grundwasser zu den Förderbrunnen der Trinkwassergewinnung verhindert wird.

Darüber hinaus soll der Abstrom belasteten Grundwassers minimiert werden. Im Boden auch nach der Sanierung verbleibende Schadstoffe machen einen langfristigen Betrieb der hydraulischen Sicherung zum Schutz der Trinkwassergewinnung erforderlich.

Kontaminierter Boden wurde bis zum Jahr 2005 zu einem Zwischenlager und von dort zu einer thermischen Bodenbehandlungsanlage transportiert. Seit 1997 wurden dort 116.519 t behandelt. 154.285 t wurden bis Ende 2006 im Untertageversatz und in Deponien verwertet. Der Betrieb des Zwischenlagers wurde im Mai 2006 eingestellt.

Sanierungskonzept

Das Sanierungskonzept sieht für die sanierungsbedürftigen Flächen eine nutzungs- und grundwasserbezogene Bodensanierung bei gleichzeitiger hydraulischer Sicherung vor

Die Sanierungsmaßnahmen wurden und werden durch eine intensive Bürgerbeteiligung begleitet. Die betroffenen Bürger werden frühzeitig und umfassend informiert und in ggfs. anfallende Sanierungsmaßnahmen einbezogen. Das Bürgerbeteiligungs-Büro wurde bis Ende 2004 mit Finanzierung durch das Land Hessen von HIM-ASG und Stadt getragen. Information und Beratung der Betroffenen erfolgen ab 2005 durch die Projektleitung der HIM-ASG.

Ab November 2008 bis Juli 2009 wurde die Sanierung im Bereich TRI-Graben Münchbach durchgeführt. Die durch die

Ableitung von kontaminierten Abwässern entstandenen Belastungsbereiche befinden sich am nordwestlichen Rand des DAG-Gebietes. Zur Nutzung von Synergieeffekten wurden die Baumaßnahmen der Altlastensanierung mit der Abdichtung der Gewässersohlen von TRI-Graben und Münchbach verknüpft, die von der Stadt Stadtallendorf für die Durchleitung von Niederschlagswässern eines Straßenneubaus durch die Wasserschutzzone II notwendig war. Insgesamt wurden über die Gesamtzeit der Sanierung 16.369,69 t Boden entnommen und der Entsorgung zugeführt.

Im direkten Anschluss an diese Sanierung erfolgte ab August bis Dezember 2009 die Sanierung der Flurstücke 166/1 und 167/4. Die Belastungen befanden sich westlich der ehemaligen TRI-Halde und standen im Zusammenhang mit Verunreinigungen aus dem Bereich der Abwasserbehandlungsanlagen. Insgesamt wurden 4.101,85 t Boden entnommen und entsorgt.

Durch weitere Erkundungsmaßnahmen in 2010 wurden die festgestellten hohen Belastungen, vor allem mit den leicht flüchtigen Mono-Nitrotoluolen, im Sanierungsteilraum Kleinniederung und Zulaufgerinne bestätigt. Das im Sanierungsplan dargestellte Sanierungskonzept sah im Bereich des Zulaufgerinnes einen Austausch der kontaminierten Böden vor. In der Kleinniederung war der Boden maximal bis zu der durch eine Vakuumentwässerung abgesenkten Grundwasseroberfläche auszutauschen.

Die Belastungen in der gesättigten Zone sollen durch hydraulische Maßnahmen, im Bedarfsfall unterstützt durch die Injektion von Alkohol, entfernt werden.

Eine besondere Herausforderung bei der Sanierung waren die naturschutzfachlichen Auflagen für das Arbeiten in einem beengten, geschützten Waldbereich (Urwaldzelle). Die Arbeiten wurden durch eine ökologische Baubegleitung überwacht.

Ferner unterlagen die Maßnahmen aufgrund der Schadstoffausgasungen intensiven Arbeits- und Immissionsschutzmaßnahmen.

Die Sanierungsmaßnahmen wurden Mitte 2014 begonnen und im September 2015 abgeschlossen. Dabei wurden insgesamt 31.637 t verunreinigter Boden bzw. eine Schadstofffracht von 8.840 kg Nitroaromaten entsorgt.

In 2016 wurden zur Sanierung der gesättigten Zone vorbereitende Arbeiten (Beprobungen von Infiltrationslanzen) durchgeführt. Hierbei wurden bis zu 230.170 µg/l Nitroaromaten und bis zu 9.890 µg/l BTEX im Grundwasser festgestellt. Das belastete Wasser soll mittels Vakuumanlagen gefördert und gereinigt werden. Dazu wurde in 2017 eine Vakuumreinigungsanlage am Standort installiert. Hier wurde das Vakuumentnahmesystem im Bereich der Kleinniederung errichtet und im Probetrieb auf Funktion sowie Sicherheit überprüft. Die dauerhafte Inbetriebnahme erfolgt zu Beginn des Jahres 2018.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden

Sanierung Privatgrundstück

Entsorgung von belastetem

Boden (gesamt)	1.316 t
- davon 2016 entsorgt	788 t
- davon 2017 entsorgt	528 t

Erkundungsbohrungen

Altgebäude 334 / 334a:	5 Bohrungen
Altgebäude 256:	8 Bohrungen

Raumluft

Raumluftmessungen

Durchführung von Raumluftmessungen in 36 Gebäuden (inkl. Wiederholungsmessungen)

Detailerkundungen

Erkundungen in 2 Gebäuden (2017)
Geplant in 4 Gebäuden (2018)

Grundwasser

Hydraulische Sicherung DAG

Abschöpfbrunnen (in Betrieb)	4
geförderte Wassermenge	349.937 m ³
max. Input NA	504 µg/l
durchschn. Input NA	162 µg/l
entfernte Menge NA	50,0 kg

Hydraulische Sicherung Kleinniederung

Abschöpfbrunnen (in Betrieb)	2
geförderte Wassermenge	46.390 m ³
max. Input NA	8.141 µg/l
durchschn. Input NA	967 µg/l
entfernte Menge NA	6,7 kg

Monitoring

Probenahmen und Analysen	285
max. Konzentration	95.043 µg/l

In 2016 wurden im Rahmen einer privaten Baumaßnahme im bereits sanierten westlichen DAG-Gebiet (Neubauvorhaben Doppel-Einfamilienhaus) bislang nicht bekannte STV-verunreinigte Böden angetroffen. Nach der Durchführung einer detaillierten Erkundung dieses sowie

benachbarter Grundstücke wurde 2017 eine Sanierungs-/Sicherungsmaßnahme durch Bodenentnahme und den Einbau eines Sicherungselements (115 m² Bentonitmatte sowie Kies- und Vliesschichten) vorgenommen. Dadurch wurden tiefere Belastungen gesichert, deren Entnahme gemäß Sanierungsleitbild nicht in einem sinnvollen Kosten-Nutzen-Verhältnis gestanden hätte. Die Sanierung wurde im Hinblick auf die geplante Nutzung „Wohnen“ durchgeführt. Die aus Aushub, Entsorgung und Sicherung resultierenden STV-bedingten Aufwendungen für den Grundstückseigentümer wurden durch das Land übernommen. Die Maßnahmen wurden fachgutachterlich begleitet.

In 2015/2016 wurden durch die Stadtwerke Kanalsanierungsarbeiten im DAG-Gebiet durchgeführt. Dabei sind STV-verunreinigte Böden angefallen. Die STV-bedingten zusätzlichen Kosten wurden auch in diesem Fall durch das Land übernommen. In 2018 stehen weitere derartige Maßnahmen an.

Im zentralen DAG-Gebiet stehen darüber hinaus noch vereinzelte Objekte zur Sanierung an.

Das Umfeld des Altgebäudes 334/334a wurde während der Sanierung in den Jahren 2000/2001 nicht einbezogen. Hier wurde bis 1945 Schwefelsäure hochkonzentriert und Generatorgas hergestellt. Nach der Sprengung 1945 wurden lediglich Planierarbeiten durchgeführt, viele der belasteten Gebäudeteile verblieben im Boden.

Da die Belastungssituation nicht ausreichend geklärt war, wurden 2017 Erkundungsbohrungen bis zur ehemaligen Gebäudesohle durchgeführt. Es wurde festgestellt, dass die Hauptbelastung im Boden aus PAK, insbes. Benzo(a)pyren, besteht. Die Sanierungsplanung, die 2018 zur Genehmigung eingereicht werden soll, sieht eine Bodensanierung insbesondere im Innenbereich der Altgebäude 334 und 334a in 2019/2020 vor.

Zusätzliche Erkundungsbohrungen wurden auch im Bereich eines Wohngebäudes (Altgebäude 256 – ehem. MNT-Lager) durchgeführt. Dieses Gebäude soll 2018/2019 rückgebaut und der Boden darunter saniert werden. Diese Maßnahme ist notwendig, weil alle technischen Lösungen, bei denen das Gebäude erhalten bliebe, mit Risiken verbunden oder aber nicht wirtschaftlich wären.

Da die Schadstoffe im Boden nicht vollständig beseitigt werden können, ist am Standort Stadtallendorf eine langfristige hydraulische Sicherung erforderlich, deren Betrieb fortlaufend optimiert wird.

In 2012 erfolgte auf Grundlage des MNA-Konzeptes eine erste Anpassung der hydraulischen Sicherung. Für die Brunnen der hydraulischen Sicherung wurden behördlicherseits langfristig tolerable Restfrachten festgelegt. Auf dieser Grundlage wurden im Juli 2012 zwei Brunnen der hydraulischen Sicherung DAG und TRI-Halde außer Betrieb genommen.



Vakuumanlage in der Kleinniederung

Seitdem erfolgt ein enges Monitoring in diesen Bereichen, um die Auswirkungen zu beobachten. Die Auswertungen der Ergebnisse der Jahre 2013 bis 2017 haben gezeigt, dass die Außerbetriebnahmen bisher keine negativen Auswirkungen auf das Gesamtsystem hatten.

Am Wasserwerk III (max. Aufbereitungskapazität 200 m³/h) wurde das mit dem Betreiber ausgearbeitete Optimierungskonzept umgesetzt. Hierfür wurde eine Reinigungsstraße außer Betrieb genommen. Die begleitenden Untersuchungen haben ergeben, dass der Betrieb einer Reinigungsstraße ausreichend ist, um die derzeit am Standort anfallenden Mengen kontaminierten Grundwassers abzureinigen. Im Mittel werden derzeit ca. 50 m³/h gefördert.

Die laufenden behördlichen Genehmigungen wurden in 2016 aktualisiert und an die aktuellen Anforderungen insbesondere hinsichtlich der Einleitgrenzwerte angepasst. Die Bescheide wurden in 2017 erteilt.

In einigen noch vorhandenen, zu Wohn- oder Gewerbebezwecken genutzten Altgebäuden wurden Hinweise auf Belastungen der Raumluft mit MNT und Toluol festgestellt. Daher wurde dieses Thema in 2016 und 2017 intensiv verfolgt.

In zwei Gebäuden wurden mobile Raumluftreinigungsanlagen installiert, die nach wie vor betrieben werden. Die historischen Daten zum Standort wurden in einer intensiven Recherche ausgewertet, um alle potentiell mit Raumluft belasteten Gebäude zu ermitteln. Diese wurden in Prioritäten nach der Wahrscheinlichkeit einer Belastung eingeteilt. Daraufhin wurden 34 Gebäude begangen und es wurden Raumluftmessungen durchgeführt und ausgewertet. 2016 begann die Untersuchung der Raumluft in den Gebäuden. 2017 wurden die Messungen fortgesetzt, sowie Wiederholungsmessungen, um die Ergebnisse zu verifizieren, durchgeführt. Für alle Gebäude wurden Gefährdungsabschätzungen angefertigt und weiterführende Maßnahmen, falls nötig, vorgeschlagen. Mit Detailerkundungen der Bausubstanz in den belasteten Gebäuden soll die Ursache der Belastungen, wenn möglich, eingegrenzt werden, woraufhin spezifische Sanierungsmaßnahmen abgeleitet werden können. Die Detailerkundungen wurden 2017 begonnen und werden 2018 fortgesetzt.



mobiler Raumluftreiniger

45) STADTALLENDORF, FORST-GRUNDSTÜCKE (TRI-HALDE)

Auf der TRI-Halde wurden seit Anfang der 1940er Jahre während des Betriebs der Sprengstoffwerke Allendorf Produktionsrückstände mit hohen sprengstoffspezifischen Schadstoffgehalten abgelagert. Auf der ca. 240 m langen und 50 m breiten Halde lagerten insgesamt etwa 57.000 m³ Material (ca. 80.000 t). Die Basis der TRI-Halde wurde nicht abgedichtet. Das anfallende Sickerwasser aus den TRI-Schlämmen wurde in Drainagen gefasst. 1955 wurde die TRI-Halde abgedeckt, 1971 eine Wasserbaufolie eingebaut.

Mit Schreiben vom 04.10.1995 wurde die HIM-ASG vom Hessischen Umweltministerium mit der Durchführung aller notwendigen Maßnahmen beauftragt.

In 2000 wurden ein nördlich der TRI-Halde gelegener Draingraben in Betrieb genommen und die flankierenden Brunnen angeschlossen.

Das auf der Grundlage einer Machbarkeitsstudie entwickelte Konzept zur Sanierung sah folgende wesentliche Elemente vor:

- Abtrag der Halde im Schutz einer dichten Halle, Fassung und Reinigung der Hallenluft
- Dauer des Abtrags ca. 1,5 Jahre
- Konditionieren der Schlämme zur Verbesserung der Transporteigenschaften

2002 wurde die Infrastruktur für die Sanierung aufgebaut. Der Abtrag erfolgte von Januar 2003 bis September 2004. Nach Abschluss der Rückverfüllung (ohne Oberboden) im November 2004 wurden der Rückbau der Infrastruktur in 2005 und die thermische Behandlung des kontaminierten Materials Ende 2006 abgeschlossen.

In 2006 wurden Untersuchungen zur Beurteilung der verbliebenen Kontaminationen ausgewertet und verschiedene Handlungskonzepte diskutiert.

Im Zeitraum 2007 bis 2009 wurden neben dem dreimonatlichen Grundwassermonitoring die im Jahr 2005 errichteten Saugkerzen mehrfach beprobt und dabei im Sickerwasser Gehalte von bis zu 320 mg/l Nitroaromaten festgestellt. Aufgrund der Ergebnisse wurden die weitergehenden Maßnahmen mit den Behörden abgestimmt. 2008 wurden insgesamt fünf weitere Grundwassermessstellen im Abstrom der ehemaligen TRI-Halde errichtet.

2009 wurde ein Konzept erarbeitet, mit dem die noch offenen Fragestellungen zum Umgang mit den Restgehalten unter der ehemaligen TRI-Halde und zur hyd-

raulischen Sicherung geklärt werden können.

Nach einer intensiven Phase der Modellierung wurden im Rahmen eines Großversickerungsversuchs im Dezember 2010 ca. 750 m³ Trinkwasser in das System eingespeist. Ziel war die Bilanzierung der Wasser- und Stoffströme sowie die Einschätzung von Maßnahmen zur beschleunigten Auswaschung der Schadstoffe. Die Auswertung der Ergebnisse hat gezeigt, dass eine deutliche Beschleunigung, insbesondere für die MNT, die aufgrund der hohen Schadstoffmassen die längste Ausstragszeit haben, durch eine Spülung mit Wasser im Bereich lokaler Belastungsschwerpunkte erreicht werden kann.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Hydraulische Sicherung TRI-Halde
Abschöpfbrunnen (in Betrieb) 2

Abschöpfbrunnen 1 und 2

geförderte Wassermenge	78.067 m ³
max. Input NA	148 µg/l
durchschn. Input NA	109 µg/l
entfernte Menge NA	8,13 kg

Drainage

geförderte Wassermenge	6.993 m ³
max. Input NA	5.728 µg/l
durchschn. Input NA	2.897 µg/l
entfernte Menge NA	20,65 kg

P 55

geförderte Wassermenge	6.325 m ³
max. Input NA	698 µg/l
durchschn. Input NA	543 µg/l
entfernte Menge NA	3,41 kg

Abwehrbrunnen

geförderte Wassermenge	3.892 m ³
max. Input NA	18.180 µg/l
durchschn. Input NA	3.427 µg/l
entfernte Menge NA	14,71 kg

In 2013 wurde im Sanierungsbereich II eine Einspeisung von ca. 4.800 m³ Trinkwasser in die ungesättigte Zone durchgeführt. Die Versuchsauswertung in 2014 hat deutliche Mobilisierungseffekte gezeigt, allerdings ist ein erheblicher Einsatz von Wasser erforderlich. Eine Variantenprüfung zur Ermittlung der wirtschaftlichsten Wasserbeschaffung hat ergeben, dass eine Förderung von Rohwasser aus dem nicht mehr betriebenen ehemaligen Trinkwasserbrunnen FB11 qualitativ und quantitativ geeignet ist.

In 2016 wurden die vorbereitenden Arbeiten zur Nutzung des FB11 durchgeführt. Die Maßnahmen wurden im Jahr 2017 behördlich genehmigt. Die ersten Feldarbeiten wurden Ende 2017 durchgeführt. Die Inbetriebnahme ist für 2018 geplant.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen Monitoring, Hydraulische Sicherung:
ahu AG, Aachen
Ingenieurleistungen Boden:
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH, Achim
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg
Bohrungen:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

46) VIERNHEIM, CHEM. REINIGUNG, RATHAUSSTRASSE

Auf einem ca. 250 m² großen Grundstück im Innenstadtbereich von Viernheim, Landkreis Bergstraße, gelangten durch den Betrieb von Textilreinigungsbetrieben in den 1960er und 1970er Jahren erhebliche Mengen des Lösemittels Perchllorethylen (PER) in den Untergrund. Es bildete sich eine Schadstofffahne im Grundwasser mit einer Länge von ca. 1 km.

Von 1992 bis 1997 wurde eine Bodenluftsanierung betrieben, mit der ca. 350 kg Perchllorethylen aus dem Untergrund entfernt wurden.



Bemalungsaktion an der Anlage mit Schülern durch den Kunstverein Viernheim

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne: 150.000 m²

Entfernung zur Eintragsstelle: 1.000 m

Tiefenlage der Kontaminationsfahne: ca. 7-45 m u.GOK

Kontaminationssituation

Bodenluft
LHKW bis 1.800 mg/m³

Grundwasser
LHKW bis 100 mg/l

Mit der Sanierung des kontaminierten Grundwassers wurde Anfang 1993 begonnen. Hierzu wurden fünf Grundwasserzirkulationsbrunnen (Ausführung Unterdruckverdampferbrunnen (UVB)) sowohl im Herdbereich als auch in der Fahne eingesetzt. Bei dieser in-situ-Technologie verbleibt das Grundwasser im Aquifer und wird dort gereinigt.

Zum Jahresende 2013 wurde der letzte noch betriebene UVB in Absprache mit den Behörden abgeschaltet, da das Sanierungsziel, die Belastungsspitzen deutlich zu reduzieren, erreicht wurde. Durch den Betrieb der UVB wurden insgesamt ca. 541 kg LHKW aus dem Grundwasser entfernt. Ende 2016 wurden die Anlagenkomponenten aus den verbliebenen UVB-Brunnen ausgebaut und die Filterstrecken ordnungsgemäß rückverfüllt.

Seit 2000 wird eine Sicherungsmaßnahme an der Fahnen Spitze betrieben.

Im Jahr 2015 wurde eine Verhältnismäßigkeitsprüfung des weiteren Betriebs der Pump-and-Treat-Sanierung durchgeführt.

Als Ergebnis dieser Prüfung wurde Ende 2015 ein Sanierungsbrunnen außer Betrieb genommen. Die bestehende Anlage wurde Ende 2015 rückgebaut und im März 2016 eine neue Wasseraufbereitungsanlage in Betrieb genommen. Diese ist auf die geänderten Förderraten optimiert und besteht aus einer reinen Aktivkohleadsorption.

Die Wasseraufbereitungsanlage wurde ab Inbetriebnahme im März 2016 kontinuierlich betrieben. Über sie wurden insgesamt 124.500 m³ Wasser gefördert, davon 83.700 m³ im Jahr 2017. Dabei konnten 19 kg Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt (davon 11 kg im Jahr 2017) und eine deutliche Schadstoffreduktion erreicht werden.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	83.700 m ³
Probenahmen	171
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	11 kg

Im Jahr 2018 soll die Grundwassersanierung und das Grundwassermonitoring weitergeführt werden.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung der ungesättigten Zone (abgeschlossen)

Grundwassersanierung im Schadensherd und in der Fahne mittels Grundwasserzirkulationsbrunnen

Fahnen Spitzensanierung und Abstromsicherung mittels Pump-and-Treat

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel
Betrieb Grundwasseraufbereitung:
Sax + Klee GmbH, Mannheim
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

47) WETZLAR-DUTENHOFEN, CHEMISCHE REINIGUNG SEILER

Auf dem Grundstück in Wetzlar-Dutenhofen, Unterster Weg 8-10, wurde zwischen 1972 und 1996 die Chemische Reinigung Seiler betrieben. Das ehem. Betriebsgelände und das Umfeld werden zu Wohnzwecken genutzt.

Nach einer Orientierenden Untersuchung (1999) zeigten sich sanierungsrelevante LHKW-Belastungen in der Bodenluft, die zu einer Bodenluftsanierung mit Unterbrechungen im Zeitraum 2000–2006 führten. Anschließend durchgeführte Grundwasseruntersuchungen zeigten ebenfalls hohe LHKW-Belastungen. Der Standort wurde daraufhin am 01.02.2007 vom Regierungspräsidium an die HIM-ASG übertragen.

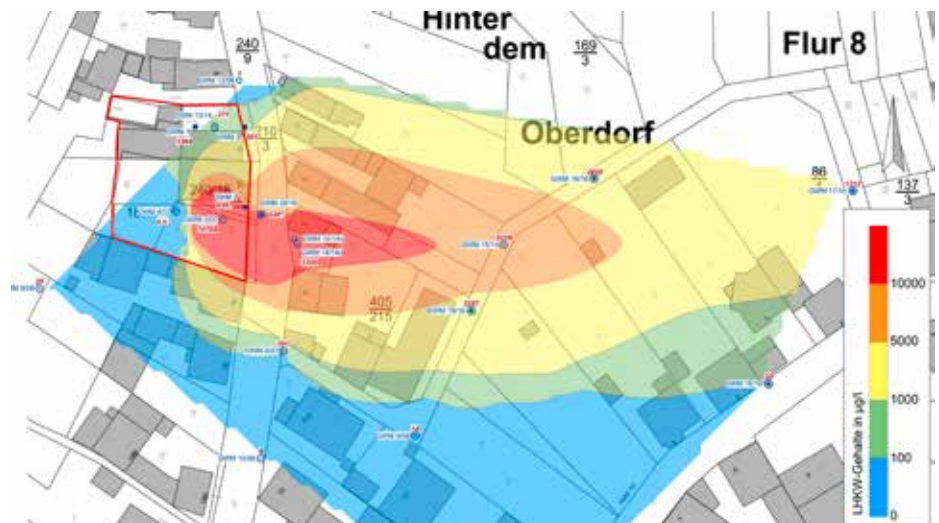
In den Folgejahren ist ein Netz mit Grundwassermessstellen (GWM), an denen ein halbjährliches Monitoring durchgeführt wurde, aufgebaut worden. Um die Freisetzung von Schadstoffen aus den Außenbereichen des Standortes zu unterbinden wurden 2009 die Hofflächen versiegelt.

2014 wurden zwei Immissionspumpversuche über je drei Wochen durchgeführt.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche Betriebsgelände:	660 m ²
Nutzung:	Wohngebiet
Kontaminationssituation	
Schadenszentrum	
Boden	
LHKW	bis 117 mg/kg
Raumluft	
LHKW	bis 12 µg/m ³
Grundwasser	
LHKW (max.)	bis 152 mg/l
Schadstofffahne Grundwasser	
LHKW	bis 11,9 mg/l
Länge d. Schadstofffahne	>140 m
Fläche d. Schadstofffahne	>5.500 m ²

Der Standortuntergrund ist aus unterkarbonischen Grauwacken und Tonschiefer aufgebaut, die zum Teil tiefgründig, bis 17 m u GOK, verwittert sind. Durch tektonische Prozesse und Faltungen ist von komplexen Untergrundverhältnissen auszugehen.

Lokal liegt eine geringe Schichtwasserführung in den quartären Lehmschichten und Aufwitterungshorizonten vor. Als Hauptgrundwasserleiter fungieren die klüftigen



Verlauf der Schadstofffahne

Grauwacken. Das Grundwasser ist i.d.R. gespannt und fließt in östl. Richtung. Die Ergiebigkeit des Grundwasserleiters ist gering. So lagen die max. Förderraten in den Messstellen bei 0,15 bis 0,6 m³/h.

2017 wurde das Messstellennetz durch Installation von zwei weiteren GWM ergänzt. Das 2017 durchgeführte Monitoring bestätigt die östliche Fahnenausbreitung mit LHKW-Gehalten bis 75 mg/l im Schadenszentrum. Zur Ermittlung hydrogeologischer Kenndaten und zur Abschätzung der Fahnengeometrie sind drei Immissionspumpversuche durchgeführt worden.

Ausgehend vom ehem. Betriebsgelände hat sich der GW-Fließrichtung folgend im Klufftgrundwasserleiter eine mind. 140 m lange und rd. 45 m breite LHKW-Schadstofffahne ausgebreitet. Die berechneten Schadstofffrachten von rd. 150 g/d entsprechen der Einstufung in eine „große schädliche Grundwasserverunreinigung“. Die Grundwasserbelastung ist bis 25 m u Gelände nachzuweisen.

Im Labormaßstab begonnene Untersuchungen zum natürlichen biologischen Selbstreinigungspotenzial zeigen nur geringe Abbauraten.

2016 durchgeführte Raumluftuntersuchungen auf LHKW ergaben nur geringe Nachweise. Eine gesundheitliche Gefährdung für die Anwohner leitet sich aus dem Befund nicht ab.

Die Ende 2016 begonnenen Sanierungsuntersuchungen werden fortgesetzt. Neben dem halbjährlichen Monitoring sind 2018 die Untersuchungen zum biologischen Abbaupotenzial sowie Markierungsversu-

che zur Klärung von Fließrichtungen und Fließgeschwindigkeiten vorgesehen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser	
Erkundung/Überwachung	
Installation von GWM (T = 25 m)	2
Monitoring (Frühjahr/Herbst 2017)	2
Tiefenzonierte Proben aus 5 GWM	10
Analysen auf LHKW	122
Hydrochemische Parameter	34
Immissionspumpversuche	
jeweilige Dauer 4 Wochen	3
Mikrokosmenuntersuchungen	
zur Prüfung des biol. Abbaupotenzials (noch nicht abgeschlossen)	

Das Ziel der Sanierungsuntersuchung besteht in einer Gefährdungsabschätzung und aufbauend auf den Ergebnissen der Varianten- und Machbarkeitsstudie in der Erstellung des Sanierungsplans.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEONIK GmbH, Kassel
Laborleistungen:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

48) WIESBADEN, EHEM. BETRIEBSGELÄNDE FASS-SAUER GMBH

Im Wiesbadener Stadtteil Dotzheim befindet sich das ehemalige Betriebsgelände der Fa. Fass-Sauer mit einer Fläche von ca. 9.950 m².

Zwischen 1958 und 1998 wurden durch die Fa. Fass-Sauer gebrauchte Stahlfässer aus der Chemie-, Pharma-, Mineralöl- und Lebensmittelindustrie mittels Lösemitteln rekonditioniert. In den Jahren 1961 bis 1998 erfolgte die Fassreinigung über verschiedene Trichlorethen-Anlagen, in denen jährlich bis zu 600.000 Fässer wiederaufbereitet wurden. Hierfür wurden am Standort zeitweise bis zu 6 t an Lösemitteln in unterirdischen Betontanks gelagert. Ende 1998 wurde die Fassreinigung auf dem Altstandort eingestellt.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	9.950 m ²
frühere Nutzung:	Fassreinigung
aktuelle Nutzung:	Wohn- und Gewerbegebiet
Schichtwasserleiter:	Quartär
Tiefenlage:	ca. 2-7,5 m
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 186 mg/kg
MKW	bis 60.000 mg/kg
Bodenluft	
BTEX	bis 165 mg/m ³
LHKW	bis 36.000 mg/m ³
Schichtwasser	
LHKW	bis 125 mg/l
BTEX	bis 45 mg/l

Im Jahr 1999 wurde der Altstandort durch das Regierungspräsidium zur Altlast erklärt. Daraufhin wurde der Sanierungsfall Anfang 2001 an die HIM-ASG übertragen.

Im Zuge orientierender Erkundungsmaßnahmen wurden in der Bodenluft Spitzenbelastungen von rd. 36.000 mg/m³ an LHKW und 165 mg/m³ an BTEX gemessen. Die Schichtwasserbelastungen betragen 125 mg/l an LHKW und 45 mg/l an BTEX. Zudem wurden im Bereich der Lagerbehälter bis zu ca. 60.000 mg/kg an MKW und 186 mg/kg LHKW im Boden festgestellt.

Zur Reduzierung von Belastungsspitzen wurde in 2003 und 2004 eine Bodenluftsanierungsanlage mit 38 Absaugbrunnen



Sanierungsgebiet „ehem. Betriebsgelände der Fass-Sauer GmbH“

betrieben. Bis zur Außerbetriebnahme der Bodenluftabsaugung Ende 2004 wurden hierbei rd. 160 kg LHKW über die Bodenluft entfernt.

Von 2005 bis 2012 erfolgte die Bearbeitung des Falls durch die SEG (Stadtentwicklungsgesellschaft Wiesbaden mbH) als Grundstückseigentümerin auf Basis einer Sanierungsvereinbarung mit dem Land Hessen.

Zwischen November 2006 und Dezember 2007 wurde eine umfassende Bodensanierung (Herdsanierung) inkl. Gebäuderückbau im Bereich des Belastungsschwerpunkts ausgeführt. Zur Unterbindung der Schadstoffnachlieferung in das Grund- bzw. Schichtwasser wurde hierbei Erdreich bis in eine Tiefe von ca. 9 m ausgehoben und die Schadstoffe mittels On-Site-Sanierung entfernt.

Im Rahmen der Bodensanierung wurden insgesamt 24 t an MKW, 2 t an LHKW und untergeordnet PAK (100 kg), BTEX (40 kg) und PCB (15 kg) aus dem Untergrund entfernt. Nach erfolgter Aushubsanierung wurde das Areal zu einem Wohn- und Gewerbegebiet („Künstlerviertel“) umgestaltet.

Mit erneuter Übergabe des Altlastenfalls an die HIM-ASG wurde das Kompartiment Grundwasser Mitte 2013 in die weitere Bearbeitung aufgenommen.

Die an den eingerichteten Grundwassermessstellen aufgenommenen Ergebnisse zeigen, dass am Standort kein flächiger Grundwasserleiter ausgebildet ist, sondern sich das Grund- bzw. Schichtwasser bei gleichzeitig geringer Ergiebigkeit in unterirdischen Rinnenstrukturen bewegt.

Vor diesem Hintergrund wurde zur detaillierten Untersuchung der Rinnenstrukturen in 2014 die Oberfläche des tertiären Stauhorizonts mittels Geophysik erkundet. Zur Abgrenzung der LHKW-Belastungen im Grundwasser wurden zudem vier neue Grundwassermessstellen im Zu- und Abstrom des ehem. Betriebsgeländes eingerichtet.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

keine Maßnahmen durchgeführt

In 2017 wurden am Standort in Wiesbaden keine Maßnahmen ausgeführt. Das bisher 1/2-jährliche Grundwassermonitoring wurde in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium auf Grund der dauerhaft niedrigen LHKW-Gehalte im Herbst 2016 eingestellt.

Für das Jahr 2018 ist der Rückbau der am Standort bestehenden Grundwassermessstellen vorgesehen. Inwieweit einzelne Grundwassermessstellen auch zukünftig erhalten werden sollen und / oder durch die Stadt Wiesbaden übernommen werden, wird derzeit durch das Regierungspräsidium geklärt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Wiesbaden

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach

49) WIESBADEN-BIEBRICH, CHEMISCHE FABRIK, LEMBACH & SCHLEICHER

Das ehemalige Betriebsgelände der Chemischen Fabrik Lembach & Schleicher liegt in Wiesbaden-Biebrich. Die ehemalige Fabrik stellte auf dem Grundstück ab den 1870er Jahren den Farbstoff Fuchsin her. Während der Produktion wurden Arsen und arsenhaltige Säuren eingesetzt.

In 1919 wurde der Betrieb der Farbenfabrik eingestellt und die Betriebsgebäude größtenteils abgerissen. In 1927 erwarb ein noch heute ansässiges Chemie- und Pharmaunternehmen diverse Teilgrundstücke der ehemaligen Farbenfabrik und bebaute diese nach und nach.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	rd. 1.800 m ²
Nutzung:	Industriegebiet

Kontaminationssituation

Boden

Arsen	bis 56.400 mg/kg
-------	------------------

Grundwasser

Arsen (Zentrum)	bis 41 mg/l
Arsen (Fahne)	bis 66 mg/l

Nach diversen Erkundungen wurde eine Grundwasserbelastung mit Arsen und LHKW festgestellt. Das Schadenszentrum wies eine Größe von rd. 1.800 m² auf.

In 2011 wurde im Schadenszentrum auf einer Fläche von ca. 900 m² der Boden und Bauschutt bis auf den Grundwasserstauer (5-6 m u. GOK) ausgehoben und hierdurch die Schadstoffquelle größtenteils entfernt. Die Bodensanierung erfolgte bei laufendem Betrieb des Chemie- und Pharmaunternehmens, so dass unter einem Gebäudeteil, der nicht rückgebaut werden konnte, Restbelastungen im Boden verblieben. Zudem gibt es Restbelastungen im Bereich des südlich verlaufenden Rheinuferweges.

Im Rahmen der Bodensanierung wurden ca. 12.500 t Boden und Bauschutt ausgehoben und verwertet bzw. entsorgt.

Während der Sanierung wurde eine Bauwasserhaltung betrieben. Nach Beendigung der Bodensanierung 2011 wurde die Wasseraufbereitungsanlage der Bauwasserhaltung für die hydraulische Sicherung der Restbelastungen unterhalb des Betriebsgebäudes ausgebaut. Die Pump-and-Treat-Maßnahme erfolgt über drei Förderbrunnen (Kr 1-3).



Brunnenregenerierung

Nach Beschluss eines Mediationsverfahrens mit der Sanierungspflichtigen des südlichen Bereiches an der Grenze zu den Rheinwiesen, der Landeshauptstadt Wiesbaden, wurden die dort noch bestehenden Restbelastungen zunächst über drei weitere Förderbrunnen (SB 1-3) hydraulisch gesichert. Die Brunnen mussten jedoch im August 2014 aufgrund zu geringen Nachlaufs abgeschaltet werden. Zurzeit plant die Stadt Wiesbaden eine alternative Sanierung dieser Bodenbelastungen.

Im Jahr 2017 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

geförderte Wassermenge	7.275 m ³
------------------------	----------------------

Monitoring	4 x jährlich
------------	--------------

Anlagenüberwachung	monatlich
--------------------	-----------

ausgebrachte Schadstoffmenge

Arsen	29 kg
LHKW	2 kg

Seit 2015 war ein deutlicher Rückgang der Förderraten und des Schadstoffaustrags zu verzeichnen. Mit dem Ziel verbleibende Restkontaminationen besser zu erfassen und auszuspülen wurde im Oktober 2016 am Standort probeweise eine Kreislaufspülung eingerichtet. Hierbei wurde das gereinigte Wasser im Zustrom der Förderbrunnen Kr 1-3 über eine bestehende Drainageleitung reinfiltriert. Im Ergebnis des Testbetriebs konnten die Arsengehalte im Rohwasser der Brunnen gesteigert und die Austragsraten verbessert werden. Die Kreislaufspülung wurde daher in 2017 zunächst in den Dauerbetrieb überführt.

Anfang Oktober 2017 wurden z.T. erhebliche biologische Ablagerungen in den Brunnen Kr 1-3 sowie der Sanierungsanlage beobachtet. Im Ergebnis einer Ursachenforschung wurden diese Effekte als eine negative Folge der Kreislaufspülung ausgemacht. Zur Aufrechterhaltung der Sanierung erfolgte eine Brunnenregenerierung sowie die Reinigung der Verfahrenstechnik. Ferner wurde die Kreislaufspülung bis auf weiteres eingestellt.

Sanierungskonzept

Phase I:

Bodenaushub bis 6 m u. GOK und Wiederverfüllung (abgeschlossen)

Phase II:

Hydraulische Sicherung/Sanierung der Restbelastungen mittels Pump-and-Treat

Im Zuge der Monitoringkampagnen wurden in der Messstelle Q1 wiederholt erhöhte Arsengehalte angetroffen. Vergleichbar waren auch in den tertiären Aufschlüssen hohe Belastungen mit Arsen zu beobachten, deren Ursache bislang nicht geklärt ist. Grundsätzlich ist am Standort eine sehr komplexe Hydraulik ausgebildet, so dass als Ursache für die auffälligen Ergebnisse unterschiedliche Einflüsse in Frage kommen. Mit dem Ziel ein besseres Verständnis über die frachtenrelevanten Zusammenhänge zu erhalten, erfolgt seit Mitte 2017 ein umfangreiches Kontrollprogramm sowie ein Versuch bei abwechselndem Betrieb der Förderbrunnen. U.a. wird zur Bewertung der Handlungserfordernis die Aufnahme der Schadstoffgehalte in Q1 im monatlichen Turnus durchgeführt.

Im Rahmen der näheren Standortuntersuchungen besteht zudem weiterführender Erkundungsbedarf zur räumlichen Lage verbliebener Arsenrestbelastungen wie auch potentieller LHKW-Schadstoffpools. Dazu ist in 2018 die Errichtung von bis zu 9 Grundwassermessstellen im Zu- sowie Abstrombereich des Sanierungsstandorts geplant.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Wiesbaden

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Grundwasserreinigungsanlage:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
Analytik:
WESSLING GmbH, Weiterstadt

Die HIM-ASG wird auch in der Zukunft das Prinzip einer offenen Informationspolitik fortführen. Ein Bericht über vielfältige und verschiedene Arbeiten auf einem speziellen Gebiet des Umweltschutzes kommt trotz aller Bemühungen um eine verständliche Berichterstattung nicht ohne eine gewisse Menge von Fachbegriffen und gängigen Abkürzungen aus. In dem kleinen Glossar sind die wichtigsten dieser Fachausdrücke erklärt.

ALA	Altlastenausschuss
AOX	Adsorbierbare organische Halogen-Verbindungen
BBodSchG/BBodSchV	Bundes-Bodenschutzgesetz/Bundes-Bodenschutzverordnung
BTEX	Benzol-Toluol-Ethylbenzol-Xylole
EAB	„Enhanced Anaerobic Bioremediation“ - unterstützter bzw. stimulierter anaerober biologischer Abbau von Schadstoffen
ENA	„Enhanced Natural Attenuation“ - unterstützter bzw. stimulierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen
Funnel-and-Gate-System (Reaktionswand)	Passives Sanierungsverfahren, bei dem die Schadstoffe in-situ im Aquifer selbst - unter Ausnutzung der natürlichen Grundwasserabstromrichtung beim Durchströmen einer Reaktionswand (Funnel-and-Gate) mit einer auf die Schadstoffe abgestimmten Füllung - behandelt werden.
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
(u.) GOK	(unter) Geländeoberkante
GWM(S)	Grundwassermessstelle
Gw-VwV	Entwurf zur Grundwasser-Verwaltungsvorschrift vom März 1998
GWS-VwV	Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt, und Geologie
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
In-situ-Verfahren	Sanierungsverfahren, bei dem Boden in seiner ursprünglichen Lage verbleibt und dort behandelt wird
LABO	Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LAGA/LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MIP	Membrane Interface Probe
Mixed-in-Place (MIP)	Verfahren u. a. für die Herstellung von Dichtwänden als Grundwassersperre oder die Umschließung von Altlasten. Beim MIP-Verfahren wird der anstehende Boden mit einer Einfach- oder Dreifachschnecke aufgebrochen, umgelagert und die Porenräume mit Bindemittelsuspension verfüllt.
(M)KW	(Mineralöl)Kohlenwasserstoffe
MNA	„Monitored Natural Attenuation“ - kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen
MNT	Mononitrotoluol
(E)MSR	(Elektro-,) Mess, Steuerungs-, Regelungstechnik
On-site-Verfahren	Sanierungsverfahren, bei dem der Boden ausgehoben und an Ort und Stelle gereinigt wird
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCDD / PCDF	Polychlorierte Dibenzodioxine / Polychlorierte Dibenzofurane
PER	Tetrachlorethen
PFC	Per- und Polyfluorierte Chemikalien
Phrealog-Verfahren	Verfahren zur direkten und kontinuierlichen Messung der horizontalen Durchströmung (Fließrichtung und -geschwindigkeit) des Grundwassers in Brunnen und Grundwassermessstellen
RKS	Rammkernsondierungen
Stripanlage	Anlage, bei der durch Belüftung/Einblasung von Luft leichtflüchtige Schadstoffe aus dem Medium Wasser entfernt werden
STV	Sprengstofftypische Verbindungen
TNT	2,4,6-Trinitrotoluol
TRI	Trichlorethen
VC	Vinylchlorid
WAA	Wasseraufbereitungsanlage

Auftragnehmer, die an dieser Stelle auf ihre erfolgreiche Zusammenarbeit mit der HIM-ASG hinweisen wollen:

HYDRODATA

Umwelt • Bau • Energie



Altlasten,
Grundwasser-
und Bodenschutz

Rückbau und
Entsorgung

Geotechnik

Umweltconsulting

Umweltinformatik

Arbeitsschutz

Gattenhöferweg 29 • 61440 Oberursel • 06171 58 92-0 • www.hydrodata.de

www.dasbaugrundinstitut.de



Dipl.-Ing. Knierim GmbH

DAS BAUGRUND INSTITUT

KASSEL • HANN. MÜNDEN • LEIPZIG • SOLINGEN

Ihr kompetenter Ansprechpartner auf den Gebieten:

Baugrunduntersuchungen • Bodenmechanik
 Erdstatik • Altlastenerkundung • Altlastensanierung
 Bauleitung • Hydrogeologie • Deponietechnik
 Ingenieurgeologische Beratung • Geotechnik
 Bodenschutz • Bodenmanagement
 Schadstoffkartierung • Rückbauplanung
 Entsorgungskonzepte • Abfallberatung

34128 Kassel • Wolfhager Strasse 427
 Tel. (0561) 96 99 40 • Fax 96 99 455 • kassel@dasbaugrundinstitut.de
34346 Hann.Münden • Im Schedetal 11
 Tel. (05541) 91 240 • Fax 91 24 44 • hann-muenden@dasbaugrundinstitut.de

www.dasbaugrundinstitut.de

CDM Smith®

Nachhaltige Lösungen
weltweit



cdmsmith.com

Beratung · Planung · Baubegleitung · Projektsteuerung

**Interdisziplinäre
Lösungen
aus einer Hand**

Björnsen Beratende
Ingenieure GmbH
Maria Trost 3
56070 Koblenz
Telefon 0261 88 51-0
info@bjoernsen.de
www.bjoernsen.de

 **Abfall**
 **Energie**
 **Hydroinformatik**
 **Ingenieurbau**
 **Umwelt**
 **Wasser**



BCE
BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

Unsere Auftragnehmer

GEO-CONSULT

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH
mit öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Altlasten

An der Saline 31, 63654 Büdingen

Telefon 06042 - 4194, Telefax 06042 - 1382



Umwelt-Biotechnologie
D - 51491 Overath, Alte Ziegelei 15
Tel. 02204-97260 koeln@sensatec.de
www.sensatec.de

HPC AG - Das Ingenieurunternehmen
Für die Umwelt. Für die Menschen.



Flächenrecycling

Umweltberatung

Infrastrukturplanung



www.hpc.ag



HPC AG Freiburg

Ziegelhofstraße 210 a
79110 Freiburg i. Br.

+49 761 217520-0

+49 761 217520-11

HPC AG Kriftel

Kapellenstraße 45 a
65830 Kriftel

+49 6192 9917-0

+49 6192 9917-29



Pumpstation



**PWT Wasser- und
Abwassertechnik GmbH**

Platanenallee 55
64673 Zwingenberg

Telefon: 06251 980-401

Telefax: 06251 980-498

info@pwt.de

www.pwt.de

Wasser ist unser Metier:

Grundwasser
Trinkwasser
Prozesswasser
Abwasser
Elektrotechnik
Automatisierungstechnik
Betriebsführung und
Finanzierung

INGENIEURBAU • INFRASTRUKTUR • UMWELTECHNIK • GEOTECHNIK



ISK Ingenieurgesellschaft
für Bau- und Geotechnik mbH

Ferdinand-Porsche-Ring 1
63110 Rodgau

Telefon: 06106-26993-0
E-Mail: isk@isk-ing.de

Fax: 06106-26993-77
Internet: www.isk-ing.de



Groundsolution

Sachverständigenbüro
für Altlasten

Groundsolution GmbH
Bremer Heerstraße 122
26135 Oldenburg

T. 0441 - 3 09 29 94
www.groundsolution.de

WESSLING

Quality of Life



Ihr Partner für Analytik

Luft-, Wasser- und Bodenanalysen
qualifizierte Probenahme

WESSLING GmbH

Rudolf-Diesel-Straße 23
64331 Weiterstadt
Tel. 06 151 3636-0
labor.rhein-main@wessling.de

WWW.WESSLING.DE



**Brunnenbau : Altlastenerkundung : Bohrungen
Brunnenregenerierung : Brunnensanierung
Pumpenservice**

Zertifiziert nach DVGW W120

Bunte Mühle 62 – 37247 Großalmerode
Tel. +49 5604 919444 - Fax +49 5604 919443

www.woeltjen.de - ubwoeltjenmitte@aol.com



TEAMS WORK.

Die ZÜBLIN Umwelttechnik ist im Konzernverbund der STRABAG SE einer der führenden europäischen Technologiekonzerne für Altlastensanierung, Grundwasser- und Bauwasserreinigung, Deponiebau und Biogasanlagen im In- und Ausland.

Mit einem eigenen Anlagenbau, innovativen Verfahren, unserem vielfältigen Dienstleistungsspektrum und interdisziplinären Teams entwickeln wir für Sie individuelle und bezahlbare Lösungen für Mensch und Umwelt.
www.zueblin-umwelttechnik.com

Züblin Umwelttechnik GmbH, Otto-Dürr-Str. 13, 70435 Stuttgart, Tel. +49 711 8202-0, umwelttechnik@zueblin.de



ZÜBLIN
TEAMS WORK.



**SAX + KLEE GMBH
BAUUNTERNEHMUNG**

Dalbergstraße 30 - 34
68159 Mannheim

Tel. 06 21 / 182 - 0
Fax: 06 21 / 182 - 175
info@sax-klee.de
www.sax-klee.de

Rohrleitungsbau • Straßenbau
Tiefbau • Rohrvortrieb
Brunnenbau • Umwelttechnik



Chemieberatung GmbH
Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Rudolf-Breitscheid-Straße 24 35037 Marburg ☎ 06421 – 3090850
www.wartig.org marburg@wartig.org

Labor für Entwicklung und Analytik
Betrieblicher Umweltschutz

Staatlich anerkannte Untersuchungsstelle für
Abwasser, Klärschlamm und Trinkwasser

Altlastenuntersuchungen

Schadstoffuntersuchungen in und an
Gebäuden, in Boden und in Abfall



www.igu-wetzlar.de



Umwelttechnik GmbH

- Sanierung von Altlasten
- Grundwassersanierung
- Bodensanierung
- Abluftreinigung

www.triplan-umwelttechnik.com
Telefon: +49 90 80 96 95 - 0



INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

Heinigstraße 26, 67059 Ludwigshafen
eMail: ludwigshafen@igb-ingenieure.de
http: www.igb-ingenieure.de
(06 21) 67 19 61-10

Geotechnik Wasserbau Umwelttechnik
Beweissicherung Arbeitsschutz

TERRA Umweltservice
GmbH & Co. KG

Pöttmeser Straße 28
86529 Schrobenhausen
Telefon +49 (82 52) 88 11 54-0
Telefax +49 (82 52) 88 11 54-77



Umweltservice

info@terra-umweltservice.de • www.terra-umweltservice.de



SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER

0561/31097270 • GEONIK-GMBH.DE
KASSEL • GÖTTINGEN



Gerhardt & Weigel GmbH
Bauunternehmung
Hochbau - Tiefbau

In der Harth 35 - 35708 Haiger
Tel.: 02774 - 93 40 - 0
Mail: kontakt@gerhardt-weigel.de

www.gerhardt-weigel.de



Ihr führender Spezialist und Dienstleister für
FLÄCHENRECYCLING • DEPONIESANIERUNG • ENTSORGUNG
INDUSTRIELLEN RÜCKBAU • SANIERUNGSTECHNIK

BAUER Resources GmbH, Bereich Bauer Umwelt • 86529 Schrobenhausen
Tel. +49 8252 97-0 • www.bauerumwelt.com • BMU@bauer.de

Neu



Umwelt

Deklarationsanalytik – zuverlässig und schnell

- **Eurofins Umwelt Online**
Einfache Beauftragung, termintreue und extra schnelle Bearbeitung
jederzeit aktuelle Infos zum Auftragsstatus via Smartphone
- **Grenzwert Navi**
Analysenergebnisse automatisch und schnell mit mehr als 40 Grenzwertlisten vergleichen



Sprechen Sie uns an:
info@eurofins-umwelt.de
www.eurofins-umwelt.de
Tel.: 02505 9392080



Berlin

Essen

Kandel

Leipzig

Stuttgart

Ihr kompetenter Ansprechpartner für

- Altlastenuntersuchung, -bewertung und -sanierung
- Flächenrecycling, Rückbau- und Abfallmanagement
- Umweltrisikomanagement
- Umwelt-Due-Diligence
- Ausgangszustandsberichte für Boden, Bodenluft und Grundwasser gemäß der EU-Richtlinie über Industrieemissionen (IED)

Barthelsmühlring 18 • 76870 Kandel/Pfalz
Tel.: 07275 9857 – 0 • Fax: 07275 9857 – 99 • kandel@rskgroup.de

Unsere Auftragnehmer



 **BORN | ERMEL** Ingenieure

Ihr Partner für:

- Altlastensanierung
- Deponietechnik
- Gebäuderückbau
- Abwassertechnik
- Abfallbehandlung
- Planung
- Bauleitung
- Projektmanagement

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH

www.born-ermel.de

Achim Aurich Frankfurt Freital München

UCL
IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Modernste Umwelt-, Abfall-,
Trinkwasser- und Luftanalytik

> ucl-labor.de



AWIA Umwelt GmbH

- Altlastenerkundung u. -sanierung
- Gutachten, Sanierungskonzepte
- Akkreditierte Probenahmestelle

37079 Göttingen, Wilhelm-Berg-Straße 6
Tel. 0551 / 4999470 Fax 0551 / 4999499

- Boden, Wasser, Luft
- Geologie u. Hydrogeologie
- Innenraumluft-Schadstoffe

E-mail: info@awia.de, Internet: www.awia.de

ahu AG Aachen


www.ahu.de
www.grundwassermanager.de

Optimierung Ihrer Grundwassersanierung

- Beratung & Planung
- Sanierungsbegleitung & Monitoring
- Moderne Messmethoden & -techniken
- Online-Zugriff auf Daten & Informationen

Alle wichtigen Adressen auf einen Blick:

**Hessisches Ministerium für
Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft
und Verbraucherschutz
(HMUKLV)**

Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden

Tel: (0611) 815-0
Mail: poststelle@umwelt.hessen.de

**Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und
Umwelt Darmstadt**

Wilhelminenstraße 1-3
64283 Darmstadt

Tel: (06151) 12-0
Mail: poststelle@rpda.hessen.de

**Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und
Umwelt Frankfurt**

Gutleutstraße 114
60327 Frankfurt/Main

Tel: (069) 2714-0
Mail: poststelle@rpda.hessen.de

**Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und
Umwelt Wiesbaden**

Lessingstraße 16-18
65189 Wiesbaden

Tel: (0611) 3309-0
Mail: poststelle@rpda.hessen.de

**Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt**

Marburger Straße 91
35396 Gießen

Tel: (0641) 303-0
Mail: poststelle@rpgi.hessen.de

**Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeits-
schutz Kassel**

Am Alten Stadtschloss 1
34117 Kassel

Tel: (0561) 106-0
Mail: poststelle@rpks.hessen.de

**Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeits-
schutz Kassel
Standort Bad Hersfeld**

Hubertusweg 19
36251 Bad Hersfeld

Tel: (06621) 406-6
Mail: poststelle@rpks.hessen.de

**Hessisches Landesamt für Natur-
schutz, Umwelt und Geologie
(HLNUG)**

Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Tel: (0611) 6939-0
Mail: post@hlnug.hessen.de

HIM-ASG IM INTERNET

www.him-asg.de
www.him-stadtallendorf.de

HIM-ASG

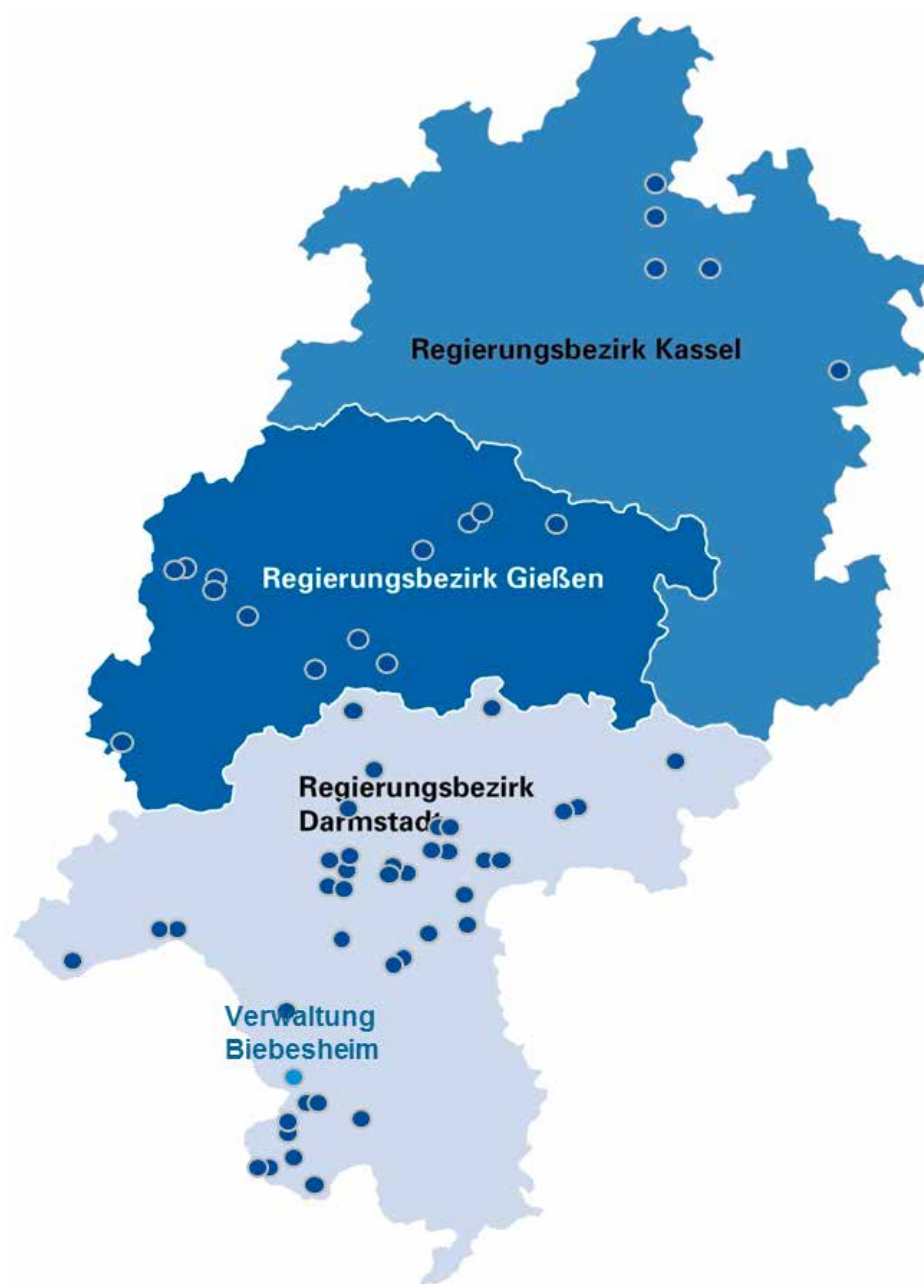
Sitz der Verwaltung

HIM GmbH
Bereich Altlastensanierung -HIM-ASG-

Waldstraße 11
64584 Biebesheim

Tel: (06258) 895-3717
Fax: (06258) 895-3322
Mail: asg@him.de

Übersicht Projekte mit Sitz der HIM-ASG-Verwaltung



HIM

Bereich Altlastensanierung
– HIM-ASG –

Verwaltung:
Waldstraße 11
64584 Biebesheim
Telefon (06258) 895-3717
Telefax (06258) 895-3322
Mail asg@him.de