



Bereich Altlastensanierung – HIM-ASG – Jahresbericht 2018



Jahresbericht 2018 der
HIM GmbH,
Bereich Altlastensanierung
– HIM-ASG –

Druck: Grafische Werkstatt von 1980 GmbH, Kassel

Druck auf 100 % chlorfrei gebleichtem
Recyclingpapier



Titelbild:
***Großkotzenburg, Deponie Eisert:
Errichtung des Schiffsanlegers***

	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 2018, 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. Biebergemünd, Großflächige Bodenbelastungen.....	20
6. Biebesheim, Kluthe LVG mbh.....	22
7. Büdingen, Chemische Reinigung Gröger, Thiergartenstraße.....	23
8. Büdingen, Metallverarbeitung, Fa. Linn & Lange.....	24
9. Bürstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße.....	26
10. Bürstadt, Metallverarbeitung Oli.....	27
11. Butzbach, ehem. KVG Kabelverwertungsgesellschaft.....	28
12. Dillenburg-Frohnhausen, ROBRA-Chemie.....	29
13. Dillenburg-Niederscheld, Frank'sche Eisenwerke.....	30
14. Edermünde-Grifte, Bitumenwerk Dr. Riehm.....	32
15. Frankfurt, Mineralöl-Raffinerie Dollbergen GmbH.....	34
16. Frankfurt-Bergen-Enkheim, ehem. Röder Sitzmöbel GmbH.....	36
17. Frankfurt-Griesheim, Elwenn & Frankenbach.....	37
18. Friedberg, Pelzveredelung, Fa. Maiwald KG.....	38
19. Fuldata, Pelzveredelung.....	40
20. Gießen, FINA-Parkhaus.....	42
21. Großkrotzenburg, Deponie Eisert.....	43
22. Haiger, Chemische Reinigung Hüttner.....	45
23. Haiger-Weidelbach, Fa. Kreck Edelstahl GmbH & Co. KG.....	46
24. Hanau, Klebstoffwerk, Fa. Dekalin.....	48
25. Hanau-Steinheim, chemische Fabrik, Fa. Giese.....	49
26. Herborn, ehemalige Textilreinigung Kartmann.....	50
27. Hessisch Lichtenau-Hirschhagen, Rüstungsalzstandort.....	51
28. Kassel, Chemikalienhandel, Leuschnerstraße.....	53
29. Lampertheim-Neuschloß, ehemaliges Betriebsgelände Chemische Fabrik.....	55
30. Langen, Lötmittelfabrik Zimmer.....	57
31. Laubach-Lauter, Walkmühle.....	59
32. Maintal-Wachenbuchen, Fa. Tephax.....	61
33. Marburg-Gisselberg, Metallverarbeitung, Fa. Petri.....	63
34. Mühlheim, Farb- und Gaswerk, Pionierpark.....	65
35. Mühlheim, Pelzverarbeitung, Fa. Mertens.....	66
36. Nidda-Eichelsdorf, ehemaliges Sägewerk J. Himmelsbach.....	67
37. Obertshausen-Hausen, YMOS AG.....	69
38. Offenbach, Fa. Vespermann.....	70
39. Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang.....	71
40. Richelsdorf, Kupferhütte/Chemische Fabrik.....	73
41. Rödermark, Ober-Roden, Chemische Reinigung, Ringstraße.....	76

Inhalt

42.	Rödermark, Ober-Roden, Galvanik, Hitzel & Beck.....	77
43.	Rodgau-Weiskirchen, ehemaliges Betriebsgelände Fa. Adam Henkel und Söhne.....	79
44.	Schlüchtern, ehemalige Vogt-Werke.....	80
45.	Stadtallendorf, Rüstungsaltsstandort.....	81
46.	Stadtallendorf, Forstgrundstücke (Tri-Halde).....	84
47.	Viernheim, Chemische Reinigung, Rathausstraße.....	85
48.	Wetzlar-Dutenhofen, Chemische Reinigung Seiler.....	86
49.	Wiesbaden-Biebrich, Chemische Fabrik, Lembach & Schleicher.....	87
Glossar		89
Unsere Auftragnehmer		91
Wichtige Adressen		97

Biebesheim, April 2019

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Kampfmittel werden auch viele Jahrzehnte nach Ende des 2. Weltkrieges gefunden. Insbesondere im Zuge von Bauarbeiten werden Bomben verschiedenster Art und Größe entdeckt und bergen großes Gefahrenpotential. Lokale Schlagzeilen wie „Weltkriegsbombe am Kaiserlei mit lautem Knall entschärft“ (17.08.2018 www.op-online.de), „Weltkriegsbomben: Evakuierung in Hanau läuft, Limburg entschärft“ (23.11.2018 www.hessenschau.de), „Bombe in Wiesbaden erfolgreich entschärft“ (10.04.2019 www.hessenschau.de) zeigen, dass Hessen noch heute stark betroffen ist.

In Hessen gibt der Kampfmittelräumdienst (KMRD) Auskunft, ob auf einem Grundstück mit einer Kampfmittelbelastung zu rechnen ist, z.B. weil sich die Fläche in einem ehemaligen Bombenabwurfgebiet befindet.

Betroffen sind natürlich auch wir im Rahmen der Altlastensanierung: sei es bei der Erkundung, der Durchführung von kleineren Bodeneingriffen oder dem flächigen Bodeneingriff zur Bodensanierung.

Besteht für ein Grundstück Kampfmittelverdacht, sind gut ausgebildete Fachkräfte sowohl auf Seite der Kampfmittelräumfirmen, als auch auf den Seiten der planenden Ingenieurbüros und Auftraggeber notwendig, die das erforderliche Know-How besitzen, Vorsondierungen auf Kampfmittel fachgerecht, sicher und zielgerichtet zu planen und auszuführen.

Bis vor kurzem gab es hierzu keine einheitlichen Anforderungen an die Qualifikationen der Planer, aber auch bei den Auftraggebern und auf Behördenseite mangelte es oftmals an der notwendigen Sachkunde, um Planungen und Kampfmittelräumleistungen beurteilen zu können.

Deswegen wurde von der Universität der Bundeswehr München, in Kooperation mit der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA), der Deutschen Bahn (DB AG) und dem Ingenieurtechnischen Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V. (ITVA) eine akademische Zusatzausbildung initiiert, um so den „Fachplaner/-in Kampfmittelräumung“ postgradual auszubilden (www.fachplaner-kmr.de).

Die HIM-ASG ist stolz beim allerersten Ausbildungsgang mit einer Mitarbeiterin dabei gewesen zu sein. Unsere Projektleiterin Anja Wolf ist eine der Absolventen des „Fachplaner/-in Kampfmittelräumung“ in Deutschland und wir gratulieren herzlich.

Damit haben wir innerhalb der HIM-ASG auch diese Fachexpertise im eigenen Haus und können so unsere Leistung weiterhin verbessern.

Natürlich haben wir auch im Jahr 2018 unsere Arbeit in den Sanierungsprojekten erfolgreich fortgesetzt und damit wieder viel „Boden gut gemacht“. Bitte lesen Sie dazu unseren Jahresbericht.

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 Projektentwicklung der Sanierungsvorhaben erfolgt nach einer mit dem Land abgestimmten und verabschiedeten Projektentwicklungsrichtlinie.

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 Mittlereinsatz:

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.



Vertreter des Umweltministeriums und des Regierungspräsidiums besuchten die Baustelle „Vespermann“ in Offenbach, um sich vor Ort ein Bild von den laufenden Sanierungsmaßnahmen zu machen

Öffentlichkeitsarbeit

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

Auch im Jahr 2018 waren das Wissen und die Erfahrung der HIM-ASG aus über 25 Jahren Altlastensanierung gefragt.

So wirkte die HIM-ASG im Berichtsjahr wieder beim DECHEMA-Symposium „Strategien zur Sanierung von Boden & Grundwasser“ im Vorbereitungskomitee und als Mitveranstalter mit und war bei der Veranstaltung gleich mit drei Vorträgen vertreten:

Im Vortragsblock „Verhältnismäßigkeit in der Altlastenbearbeitung“ sprang die HIM-ASG wegen Ausfalls eines Vortrages kurzfristig ein und berichtet am Beispiel des Projektes Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang über die „Sicherung eines Teerölschadens mittels eines Funnel-and-Gate-Systems: Vom Forschungsvorhaben zur großtechnischen Umsetzung“.

Im Themenblock „Wissensmanagement und Öffentlichkeitsbeteiligung“ war die HIM-ASG gleich mit zwei Vorträgen präsent. So wurde zum Thema „Wissen in Projekten erhalten – Instrumente und Erfahrungen“ referiert und anhand des Vortrages „Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit im Projekt Stadtallendorf - von Beginn an bis heute“ die Erfahrungen der HIM-ASG mit Grundlagen, Entwicklung, Instrumenten und Prinzipien bei Bürgerbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit aufgezeigt.

Arsen- und Bleibelastung unter dem Grenzwert

Schwimmbad in Bieber bleibt weiterhin nutzbar / Saison beginnt ab sofort

Biebergermünd (rhm) Bürgermeister Manfred Weber hat in der Sitzung der Gemeindevorstände am Donnerstag berichtet, dass sich bei Bodenuntersuchungen im Freibad Bieber der Verdacht auf erhöhte Werte von Blei und Arsen auf den Freizeitanlagen des Bades ergeben hat.

Die Gefährdung für die Besucher auszuschließen. „Es wurde getestet, ob es möglich ist, dass durch menschliche Organismen diese Stoffe vor Ort aufgenommen“, erläuterte Weber. Die zum 15. Mai vorgedellten Laborergebnisse hätten jedoch ergeben, dass kein Grund zur Be-

Grenzen. Eine problemlose Nutzung des Bades ist damit möglich.“ Im Bieberer Freibad beginnt entsprechend ab sofort die Badesaison. Ein komplett mit Edelstahl ausgekleidetes Schwimmbassin mit Sprungtürmen und Beckenrandbereich erwartet die Badegäste. Dazu kommen Attraktionen für Jung und

Alt. Die Badezeit beginnt ab 8 Uhr und endet um 19.30 Uhr. Bei schlechtem Wetter bleibt das Bad geschlossen. Während des Ferienprogramms bietet die Gemeinde den Biebererkindern Schülern kostenlose Busfahrten zum Schwimmbad nach Bieber. Die Eintrittspreise wurden gegenüber dem Vorjahr nicht verändert.

5. März 2018

Quelle: Gelnhäuser Neue Zeitung

Grundwasser stark mit Zink belastet

Folgen des Bergbaus bei Richelsdorf intensiv untersucht

Betreiber des Spielplatzes im Wildecker Ortsteil Richelsdorf (Foto) ist noch nicht wieder nutzbar. Das belastete Bodenmaterial vom Rand des angrenzenden Minigolfplatzes, das am Rand des Spielplatzes unter einer Plane gelagert worden war, ist mittlerweile abtransportiert.

Spielplätze bleiben gesperrt

Bergbau-Altlasten: Sanierung wird geplant – Belasteter Boden zum Teil abtransportiert

„HIM“ ermittelt „saftige Zahlen“

Bei zwei Häusern bleibt nur ein Abriss

Belastendes Vermächtnis des Bergbaus

Behörden alarmiert: Zwischen Bieber und Wirtheim sind Arsen und Blei im Boden / Spielplatz gesperrt

Quelle: Gelnhäuser Neue Zeitung

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 Regierungspräsidenten 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.



Bürger-Informationsveranstaltungen sind ein wesentliches Instrument zur Information und Einbeziehung der Betroffenen bei bewohnten Altlasten.

Im Jahr 2018 wurden daher in Zusammenarbeit mit den beteiligten Behörden Bürgerinformationsveranstaltungen am Rüstungsaltstandort Stadtallendorf sowie in den Projekten Biebergemünd und Haiger-Weidelbach durchgeführt. Dabei wurden den betroffenen Anwohnern der aktuelle Sachstand und die geplanten weiteren Maßnahmen vorgestellt.



**Bürgerinformationsveranstaltung in Biebergemünd
(Quelle: Gelnhäuser Neue Zeitung / H. Grob)**

Das Jahr 2018, seine Besonderheiten und Daten im Überblick

Die in Form von Landes- und Drittmitteln verwendeten Mittel betragen in Summe im Berichtsjahr über 14,5 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 2018 auf 59.

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

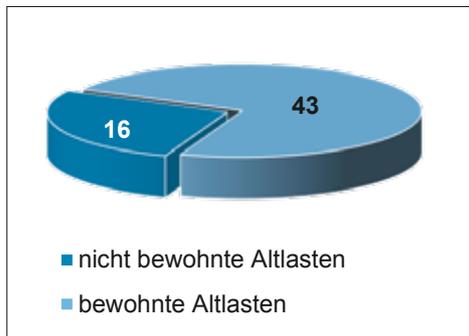
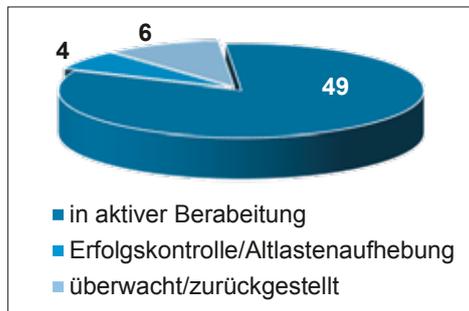
Im Berichtsjahr wurden aber auch zwei neue Vorhaben übertragen.

Von diesen 59 Vorhaben befanden sich im Berichtsjahr 49 in aktiver Bearbeitung und 4 Vorhaben in der Erfolgskontrolle oder Nachsorge. 6 Vorhaben waren im Überwachungsstatus.

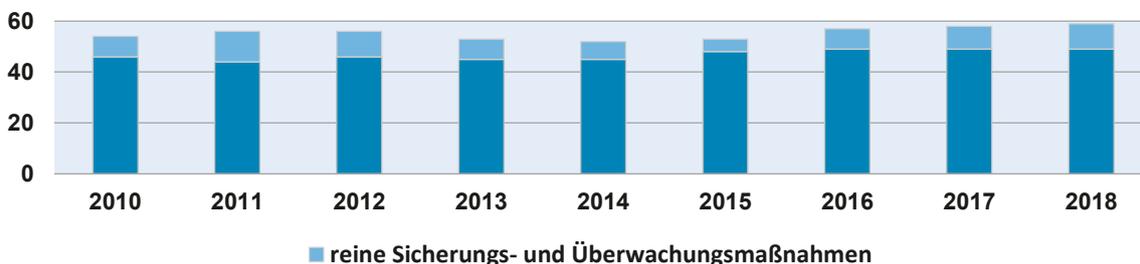
Von den 59 Vorhaben ist bei 58 Vorhaben das Schutzgut Wasser betroffen.

Bei den 59 Vorhaben, die derzeit bearbeitet werden, handelt es sich in 16 Fällen um unbewohnte Flächen, die keiner bzw. einer gewerblichen Nutzung unterliegen und keine bzw. keine angrenzende Wohnbebauung aufweisen.

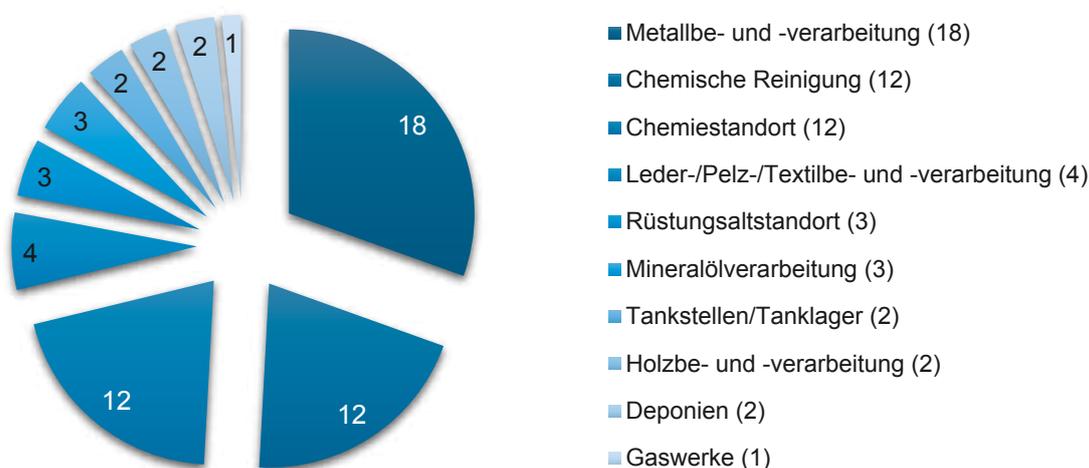
43 Vorhaben betreffen jedoch Standorte mit Wohnbebauung bzw. angrenzender Wohnbebauung oder gewerblich genutzte Flächen mit Wohnbebauung.



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 2018 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, geförderter biologischer Abbau	Bodensanierung, GW-Sanierung, geförderter biologischer Abbau	12.020	20
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	2.450	160
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	2.670	100
4	Biblis, LHKW-Schaden Wohngebiet	Chemische Reinigung	60.000 (Fahne)	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	5.980	270
5	Biebergmünd, großflächige Bodenbelastungen 435.003.010.-001.005	ehemaliges Bergbaugelände		Arsen, Blei	B, GW	Bodenerkundung, GW-Erkundung	--	60	60
6	Biebesheim, Kluthe LVG mbH 433.001.000-001.038	Lösungsmittelvertrieb	11.000	LHKW, BTEX, polare Lösungsmittel	B, BL, GW	GW-Erkundung/-Sanierung	Installation GW-Sanierung	320	320
7	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, Beginn Erkundung Quartär	1.970	140
8	Büdingen, Metallverarbeitung, Fa. Linn & Lange 440.004.030-001.179	Metallverarbeitung	6.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, GW-Sanierung, Monitoring	Bodensanierung, Installation BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	2.480	150
9	Bürstadt, Chemische Reinigung, Mainstraße 431.005.020-001.209	Chemische Reinigung	500	LHKW	B, GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung in-situ-Oxidation	2.320	140
10	Bürstadt, Metallverarbeitung Oli Werk I und II 431.005.020-001.002	Metallverarbeitung Werk I Werk 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	7.710	20
11	Butzbach, ehem. KVG Kabelverwertungsgesellschaft 440.005.030-000.032	Altkabelverwertung	10.000	MKW, PAK, Schwermetalle	B	Bodensicherung, Entsorgung Abfallstoffe, Erkundung, Erstellung Gebäudeabriss, GW-Monitoring, Erstellung Schadstoffkataster, Eingriffs-/Ausgleichsplan	Entsorgung Abfallstoffe, Erkundung, Erstellung Schadstoffkataster	430	40
12	Dillenburg-Frohnhäuser, ROBRACHemie 532.006.040-001.098	Chemische Fabrik	4.800	LHKW, BTEX	B, BL, GW	Erkundung		60	60
13	Dillenburg-Niederscheid, Frank'sche Eisenwerke 532.006.070-001.066	Deponie	10.500	BTEX, LHKW, PAK, Schwermetalle	B, GW	Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen	---	670	140
14	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 (Herbereich), Installation GW-Sanierung	14.160	580
15	Frankfurt, Mineralöl-Raffinerie Dolbergen GmbH 412.000.080-001.016	Altlölaufbereitung	4.000	BTEX, Dioxin, LHKW, Mineralöl, MKW, PAK, PCB	B, GW	GW-Erkundung, GW-Sanierung/-Sicherung, Bodenerkundung	Bodenerkundung, Installation GW-Sanierung	830	200

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 (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche bzw. laufende Maßnahmen ¹⁾	davon bereits abgeschlossene Maßnahmen	Ausgaben bisher (gesamt) in TEuro ²⁾	davon Ausgaben 2018 in TEuro ²⁾
16	Frankfurt, Bergen-Enkheim, ehem. Röder Sitzmöbel GmbH 412.000.460-001.002	Metallverarbeitung	10.000	LHKW, Chrom	B, BL, GW	GW-Sanierung, Fahrensanierung (Biobarriere), Monitoring, Bodensanierung, Installation neue WAA	Übernahme GW-Sanierung und Biobarriere, Erneuerung Biobarriere, Installation neue WAA	620	150
17	Frankfurt-Griesheim, Elwern & Frankenbach 412.000.190-001.002	Quecksilberaufbereitung	2.200	elementares Quecksilber, LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, BL-Sanierung, Sicherungsmaßnahmen, Kontroll-Monitoring zur Sicherungsmaßnahmen	Bodensanierung, BL-Sanierung, Installation	6.050	20
18	Friedberg, Fa. Maiwald KG 440.008.040-001.058	Feizveredelung	2.700	LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	Installation kombinierte GW-/BL-Sanierung	1.200	140
19	Fuldatal, Feizveredelung 633.009.010-001.002	Feizveredelung	8.000	LHKW	B, BL, RL, GW	Gebäuderückbau, Bodenaushub (Teilbereich), BL- und GW-Sanierung	Gebäuderückbau, Bodenaushub (Teilbereich), Installation BL- und GW-Sanierung	7.780	240
20	Gießen, FINA-Parkhaus 531.005.000-001.022	Chemische Reinigung, Tankstelle	1.500	BTEX, LHKW	B, BL, GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	580	50
21	Großkrotzenburg, Deponie Eisert 435.011.000-000.001	Deponie	90.000	deponietypisch, Sondermüll	B, BL, GW	Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen	---	5.440	930
22	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	1.750	60
23	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	2.380	470
24	Hanau, Klebstoffwerk, Fa. Dekalin 435.014.013-001.046	Chemische Fabrik	50.000	LHKW	B, BL, GW	GW-Monitoring, GW-Erkundung	--	120	70
25	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	1.670	150
26	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	1.930	70
27	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	111.310	530
28	Kassel, Chemikalienhandel, Leuscherstraße 611.000.191-001.001	Chemikalienhandel	1.600	LHKW	B, BL, RL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung MNA (Teilbereich)	Bodensanierung, Installation GW-Sanierung	8.740	140
29	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	96.600	1.190
30	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	7.650	190
31	Laubach-Lauter, Walkmühle 531.010.050-000.018	Tuchwalkerei/-färberei	16.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung, Gebäuderückbau	Gebäuderückbau (durch Eigentümer)	360	130
32	Maintal-Wachenbuchen, Fa. Tephax 435.019.040-001.002	Reinigungs-/Pflegemittelproduktion	1.150	LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	1.790	170

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 2018 in TEuro ²⁾
33	Marburg-Gisselberg, Fa. Petri 534.014.100-000.013	Metallverarbeitung	5.700	LHKW	B, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	830	80
34	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	51.000	430
35	Mühlheim, Pelzverarbeitung, Fa. Mertens 438.008.020-001.086	Gerberei, Rauchwarenzurichterei	10.000	MKW, lipophile Stoffe, LHKW	B, BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung, Bodenteilsanierung, Erkundungsmaßnahmen	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung, Bodenteilsanierung	1.840	170
36	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	2.110	90
37	Obertshausen-Hausen, YMOS AG 438.010.010-001.400	Metallverarbeitung	45.000	LHKW	B, BL, GW	Bodensanierung, GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	2.990	260
38	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, Nachsorge-monitoring	Teerölabschöpfung, Bodensanierung, GW-Sanierung	4.420	2.560
39	Offenbach-Kaiserlei, Teerfabrik Lang 413.000.000-000.011	Teerfabrik	18.500	BTEX, KW, PAK, Phenole	B, GW	GW-Sicherung mittels Funnel+ Gate, F+E-Vorhaben, Teerölabschöpfung	F+E-Vorhaben, Bau Prototyp, Endausbau	6.220	230
40	Richelsdorf, Kupferhütte/chem. Fabrik 632.020.050-000.002	Kupferhütte/chem. Fabrik	80.000	Arsen, Cadmium, Zink	B, GW, OW	GW-Sicherung, Veriegung Weinebach, Sicherung Halde, GW-Sanierung, Sanierung Kupferstraße 48	Installation GW-Sicherung, Veriegung Weinebach	8.870	520
41	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	1.720	150
42	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	4.670	270
43	Rodgau-Weiskirchen, ehem. BG Fa. Adam Henkel und Söhne 438.011.050-001.170	Metallverarbeitung	5.600	LHKW	GW	GW-Sanierung	Installation GW-Sanierung	2.210	160
44	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 + Variantenstudie	GW-Sanierung Phase I, Erkundung B, BL, GW	820	130
45	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 Algebäude 256, Sanierung Kleinliederung/Zulaufgerinne, Sanierung Algebäude 334	Bodensanierung bebaute Ortslage, Installation GW-Sicherung, Kanalerkundung/-stilllegung, F+E-Vorhaben, Sanierung Kleinliederung	97.250	1.410
46	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 54.230	0 0 260

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

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 2018 in TEuro ²⁾
47	Viernheim, Chem. Reinigung, Rathausstraße 431.020.000-001.002	Chemische Reinigung	250	LHKW	BL, GW	BL-Sanierung, GW-Sanierung	BL-Sanierung, Installation GW-Sanierung	6.000	100
48	Wetzlar-Duttenhofen, Chemische Reinigung Seiler 532.023.020-001.112	Chemische Reinigung	625	LHKW	B, BL, RL, GW	Erkundung, GW-Monitoring	---	270	80
49	Wiesbaden-Biebrich, Chem. Fabrik Lernbach & 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	5.810	210
NACHSORGE/ERFOLGSKONTROLLEN									
50	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 GW, Darstellung Schadensbild Schadstofffahne, GW-Monitoring	Errichtung von 7 GWM, Darstellung Schadensbild Schadstofffahne	110	0
51	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	920	10
52	Maintal, 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	810	10
53	Wiesbaden, ehem. Betriebsgelände Faß-Sauer GmbH 414.000.030-001.267	Fassreinigung	9.950	BTEX, LHKW, MKW	B, BL, GW	Erkundung, GW-Monitoring	Erkundung	170	40

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

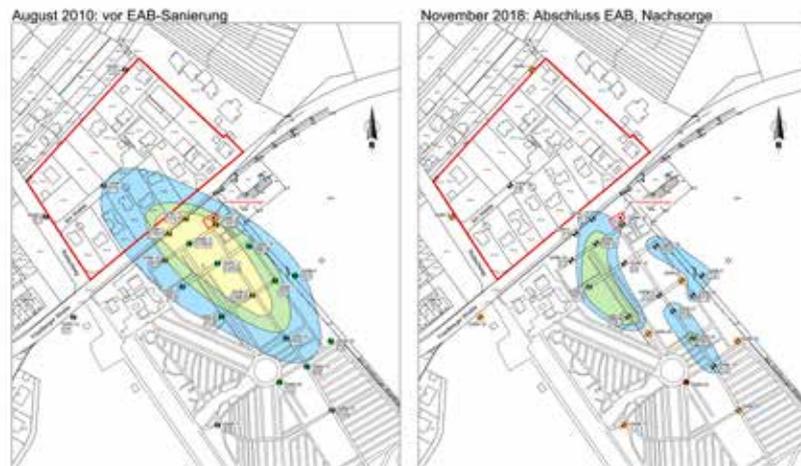
Nr.	Projektbezeichnung / ALTIS-Nummer	Art des ehemaligen Betriebes	Fläche (m ²)	Hauptkontamination	kontaminiertes Medium ¹⁾	erforderliche Überwachungs- bzw. Sofortmaßnahmen ¹⁾
SICHERUNGS- UND ÜBERWACHUNGSMASSNAHMEN ("WARTELISTE")						
54	Alsfeld, ehem. Zi-Management GmbH, Schwabenröder Straße 62 535.001.010-001.011	Galvanik	5.400	Schwermetalle, Cyanide	B, GW	Erkundung, GW-Monitoring
55	Frankfurt, Senckenberganlage 20-22 (Fahne) 412.000.040-001.001	Druckfarbenfabrik	38.000	BTEX, MKW, PAK	B, GW	Erkundung, GW-Monitoring
56	Groß-Gerau, Schulstraße 5 433.006.030-001.064	Metallverarbeitung / Chemische Reinigung	1.330	LHKW	B, BL, GW	Erkundung (Messstellenbau, Pumpversuche)
57	Lampertheim, Deponie im Bachgrund 431.013.020-000.002	Deponie	45.000	PAK, Schwermetalle	B, GW	Erkundung, GW-Monitoring
58	Offenbach, Fa. Keller Präzisionsdrehteile 413.000.033-001.480	Metallverarbeitung	2.050	LHKW, MKW	B, BL, GW	GW-Monitoring
59	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.

Nach Übertragung 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. Im Anschluss konnte die Altlastenfeststellung sämtlicher Wohngrundstücke aufgehoben werden.



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 zu dosiert. Dazu 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 18 Infiltrationsphasen rd. 84 m³ Natriumlaktat im Zustrom des Waldfriedhofs und im Zentralbereich der Schadstofffahne zugegeben.

Die 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.

ansässigen Betriebshof Bad Homburg übergeben, der die Komponenten künftig zur Brauchwasseraufbereitung einsetzen wird. Mit dem Ziel die Nachhaltigkeit der EAB-Sanierung zu überwachen und zu dokumentieren, erfolgte in 2017 und 2018 eine 2-jährige Nachmonitoringphase.

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

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. 74.400 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.

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 Nachkontrollen in 2017 zeigen, dass die EAB-Maßnahme einen nachhaltigen Erfolg hat. Die Kontrolle etwaiger Reboundeffekte erfolgte in 2018. Die Ergebnisse dokumentieren weiterhin nur noch geringe Restbelastung.

Bei ausbleibendem Rebound ist für 2019 ein vollständiger Abschluss des Sanierungsfalls und anschließender 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

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Probenahmen/Analytik	2
Monitoring	2
Aufnahme EAB-spezifischer Parameter	2

Mit Abschluss der aktiven Sanierungsmaßnahmen wurden nicht mehr benötigte Brunnen und Messstellen sowie die Anlagentechnik bis Ende 2016 fachgerecht zurückgebaut. Hierbei wurde die Verfahrenstechnik in weiten Teilen an den

2) BENSHEIM, CHEMISCHE REINIGUNG KÖPPNER

Zwischen 2003 und 2006 wurden auf dem 800 m² umfassenden Gelände der ehemaligen chemischen Reinigung Köppner, das heute als Druckerei bzw. zu Wohn- und Lagerzwecken 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 des Gebäudes massive LHKW-Belastungen gemessen.

Allgemeine Standortdaten	
großflächige Schadstofffahne:	> 1.700 m ²
Nutzung:	Mischgebiet
Kontaminationssituation	
Bodenluft	
LHKW	bis 110.000 mg/m ³
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.

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.

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.

In Folge der dauerhaft erhöhten LHKW-Gehalte in der Bodenluft am Reichweitenpegel RW3 wurde dieser Ende 2017 fest an die bestehende Sanierungsanlage angeschlossen und in den Absaugbetrieb integriert. Seit Beginn der Sanierungsmaßnahmen im August 2007 wurden über die laufende Bodenluft-, Schicht- und Grundwasseranierung bis Ende 2018 insgesamt rd. 1.704 kg LHKW entfernt.

Sanierungskonzept

Kombinierte Sanierung der Bodenluft-, Schicht- und Grundwasserbelastungen

Seit 2011 werden im gesamten Fahnenbereich des Grundwasserleiters abnehmende Trends der LHKW-Konzentrationen beobachtet. Im Gegensatz hierzu wurden im Schadenszentrum auch 2018 noch immer sehr hohe LHKW-Gehalte von bis zu 45 mg/l (GWM15) im Schichtgrundwasserleiter analysiert, so dass ein Weiterbetrieb der kombinierten BWAA erforderlich ist.

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 wurde deshalb im Frühjahr 2018 eine weitere Grundwassermessstelle im Schichtwasserleiter (GWM38) eingerichtet. Die Erstbeprobung sowie ein eintägiger Kurzpumpversuch an GWM38 ergaben hierbei LHKW-Gehalte um 0,3 mg/l, die eine vollständige Abgrenzung der Schichtwasserbelastungen in Richtung Westen derzeit nicht ermöglichen.



Pumpversuch an GWM38

Gleichzeitig wurde auch an der im westlichen Bereich des ehemaligen Eintragsgrundstücks gelegenen GWM29 ein eintägiger Kurzpumpversuch ausgeführt. Anhand der Ergebnisse mit LHKW-Gehalten bis rd. 28 mg/l bei steigender Tendenz ist für Anfang 2019 ein Anschluss dieses Brunnens an die BWAA angedacht.

Über weitere Maßnahmen im westlichen Abstrom (westlich GWM38) soll in 2019 entschieden werden, da zunächst die Optimierung der Schichtwassererfassung im Bereich des Eintragsgrundstücks über GWM29 priorisiert wird.

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 2019 zunächst die Fortführung des Sanierungsbetriebs und der Monitoring-Untersuchungen vorgesehen.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft Sanierung

Betrieb der Bodenluftsanierung

Monitoring

halbjährlich (Bodenluftabsaugbrunnen und Reichweitenpegel)

Grundwasser

Sanierung

Betrieb Schicht-/Grundwasseranierung

Monitoring

1/2-jährlich

Erkundung

Messstellenbau	1
Pumpversuche	2

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft	11 kg
Schicht-/Grundwasser	3 kg

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.

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

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

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



Gebäude der ehem. Chemischen Reinigung Müller in der Pfadgasse

Nach Beendigung des Grundwassersanierungstests im Jahr 1995 wurde von 1996 bis 1997 eine UVB-Sanierung durchgeführt. Mit dieser Sanierungsmaßnahme wurden aus dem Grundwasser insgesamt 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 316 kg chlorierte Kohlenwasserstoffe aus dem Boden entfernt.

Im Zuge des Gesamtanierungskonzeptes 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.

Wegen eines Anstiegs der Schadstoffgehalte an zwei Messstellen im Anstrom des Sanierungsbrunnens bzw. nahe des ehemaligen Schadenszentrums wurden dort im Jahr 2015 bzw. 2017 für jeweils drei Monate Pumpversuche durchgeführt. Die Schadstoffgehalte sind während der Pumpversuche relativ schnell gefallen.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Durchsatz	15.200 m ³
LHKW-Analytik	76
Aktivkohleumsatz	
Luftkohle	600 kg

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 4,6 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 wurde im November 2018 zur Reduzierung der Betriebskosten auf einen Intervallbetrieb (2 Monate Stillstand, 1 Monat Betrieb) umgestellt und davor dauerhaft weiter betrieben. Der Stromzähleranschluss wurde 2018 erneuert.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes (abgeschlossen)

Grundwassersanierung im Schadensherd

Der Schadstoffaustrag lag in 2018 bei 4,6 kg. Durch den Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage wurden insg. 277 kg chlorierte Kohlenwasserstoffe aus dem Untergrund entfernt.

Die Grundwassersanierung und das begleitende Überwachungsprogramm im Grundwasser werden im Jahr 2019 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:
WESSLING GmbH, Weiterstadt

4) BIBLIS, LHKW-SCHADEN IM WOHNGEBIET 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 Brunnen und ein vorhandener Brunnen wurden 2010 als zusätzliche Fördereinrichtung in die Grundwassersanierung mit



Anlieferung erneuerter Wasseraktivkohlefilter

einbezogen, um die Gesamtsanierungsdauer weiter zu verkürzen.

Auf Grundlage der Ergebnisse eines Langzeitpumpversuches an der Fahnen Spitze wurde in 2016 dort ein neuer Sanierungsbrunnen errichtet und an die Wasseraufbereitungsanlage angeschlossen. Im Jahr 2017 wurde als Ersatz für die alte Rigole zur Versickerung des gereinigten Wassers eine neue Flächenrigole direkt neben der bestehenden Wasseraufbereitungsanlage errichtet.

Die Wasseraufbereitungsanlage an der Fahnen Spitze wurde auch 2018 kontinuierlich betrieben. Mit der Anlage an der Fahnen Spitze wurden insgesamt 1.288 kg Schadstoffe ausgetragen, davon 33 kg im Jahr 2018.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung	
Durchsatz Fahnenmitte	40.000 m ³
Durchsatz Fahnen Spitze	110.000 m ³
LHKW-Analytik	304
Aktivkohleumsatz	
- Luftkohle	4.100 kg
- Wasserkohle	8.400 kg

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser 56 kg

Am Standort „Darmstädter Straße“ ist auch im Jahr 2018 die Wasseraufbereitungsanlage kontinuierlich betrieben worden. Hier wurde ein zusätzlicher Sanierungsbrunnen zur Steigerung des Schadstoffaustrags in Betrieb genommen. Durch den Betrieb der Wasseraufbe-

reitungsanlage wurden insg. ca. 1.341 kg - davon im Jahr 2018 ca. 23 kg - Schadstoffe aus dem Untergrund entfernt. Die Schadstoffgehalte in der Fahne konnten insgesamt durch die Sanierungsmaßnahmen weiter deutlich gesenkt werden.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung des Schadstoffherdes (abgeschlossen)

Sicherung des Grundwasserabstroms und Grundwassersanierung in der Fahne

Die Grundwassersanierung an den beiden Standorten und das begleitende Überwachungsprogramm im Grundwasser werden im Jahr 2019 fortgesetzt. Ferner wird 2019 ein Langzeitpumpversuch in der Fahnenmitte (Riedstraße) durchgeführt, um das Nachlieferungspotential an Schadstoffen in diesem Abschnitt des Grundwasserleiters zu ermitteln.

Zuständige Behörde:
 Regierungspräsidium Darmstadt
 Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
 Darmstadt

Ausführende Firmen:
Planung/Überwachung:
 HYDRODATA GmbH, Oberursel
Grundwassersanierung:
 PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg
Analytik:
 WESSLING GmbH, Weiterstadt
Begleitung Vergabeverfahren:
 IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

5) BIEBERGEMÜND, GROSSFLÄCHIGE BODENBELASTUNGEN

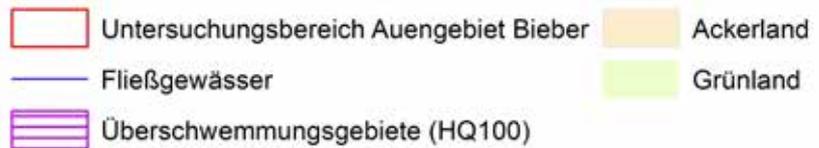
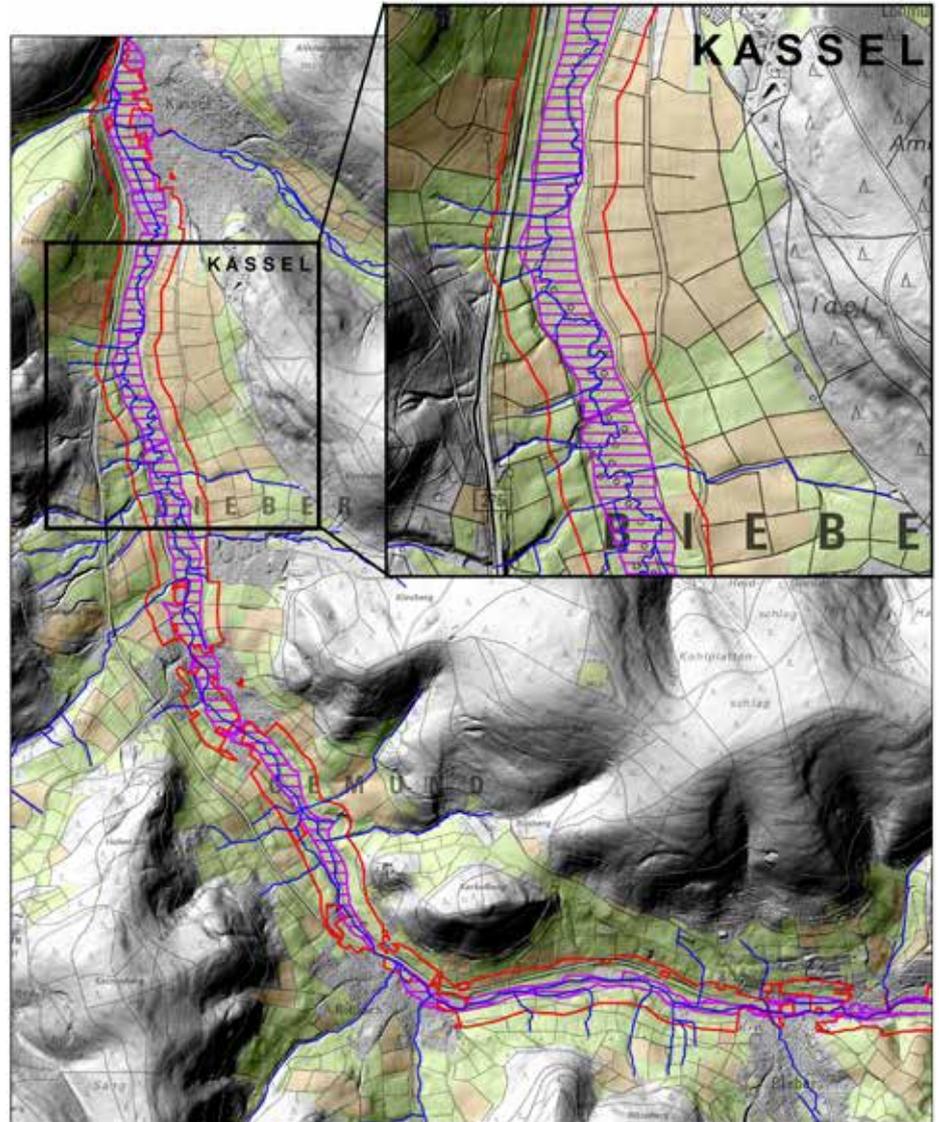
Im Rahmen des Auen-Projektes „Boden-diversität und Bodenzustand in hessischen Bach- und Flussauen“ des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) wurden in 2016 Untersuchungen von Auenböden im Gemeindegebiet Biebergemünd durchgeführt und bei den Laboranalysen erhöhte Schwermetall- und Arsenbelastungen festgestellt.

Das Regierungspräsidium initiierte daraufhin weitergehende Bodenuntersuchungen zur Ermittlung der Ausdehnung der Belastungen wie z. B. im Abstrombereich von Standorten des historischen Bieberer Bergbaus im gesamten Gemeindegebiet.

Zunächst wurden hierfür an insgesamt 24 Standorten Flächen mit sensibler Nutzung wie öffentliche Spiel- und Freizeitflächen sowie Grünlandflächen im Auenbereich der Bieber ausgewählt.

Diese in 2017 durchgeführten Untersuchungen ergaben folgende Erkenntnisse:

- teilweise erhebliche Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für die Parameter Arsen und Blei,
- eine räumliche Erstreckung der Belastungen von ca. 12 km vom Bergbauggebiet bis in die Auenbereiche der Ortsteile Kassel und Wirtheim,
- die Annahme, dass der Haupteintrag durch Hochwassersedimente/Überflutungen und durch Umlagerung von Schlamm/Abraummaterial erfolgte,
- die Vermutung von Ablagerungen/Kontaminationen insbesondere im Bereich der Bergbaugebiete/Verhüttungsareale.



Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Erfassung und Untersuchung sensibel genutzter Flächen (Spiel-, Sport- und Freizeitflächen) in den Ortsteilen Wirtheim, Lanzingen und Bieber

Ermittlung einer möglichen Gefährdung über Futtermittel im Rahmen der Grünlandbewirtschaftung durch das Regierungspräsidium

Konzeption einer Orientierenden Untersuchung zur Eingrenzung der Arsen- und Schwermetallbelastung im Umfeld der Bieber/Schwarzbach

Konzeption zur Untersuchung der Oberflächengewässer im Gemeindegebiet

Im Februar 2018 wurde die weitere Ermittlung der Belastungsausdehnung durch das Regierungspräsidium an die HIM-ASG übertragen.

Bereits im März und April 2018 wurden als „Vorgezogene Maßnahmen“ zwei Untersuchungen durchgeführt: aufgrund der bevorstehenden Saisonöffnung im Schwimmbad des Ortsteils Bieber sowie wegen geplanter Baumaßnahmen in der Kindertagesstätte im Ortsteil Wirtheim. Nachdem in einer ersten Untersuchung die Schadstoffe Arsen und Blei im Boden festgestellt wurden, ergaben Nachuntersuchungen, dass die für den Menschen

verfügbaren Schadstoffanteile deutlich unterhalb des Gefährdungsniveaus lagen. Die Eröffnung des Badebetriebes konnte somit stattfinden. Auf dem Gelände der Kindertagesstätte in Wirtheim wurden lediglich geringe Schadstoffgehalte festgestellt, hier waren keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Seit April 2018 wurde eine „Historische Erkundung“ der ehemaligen Bergbaustandorte und die Erfassung der geologischen sowie hydrogeologischen Standortgegebenheiten erarbeitet, deren Erkenntnisse fortlaufend in die Untersuchungskonzeptionen einfließen.

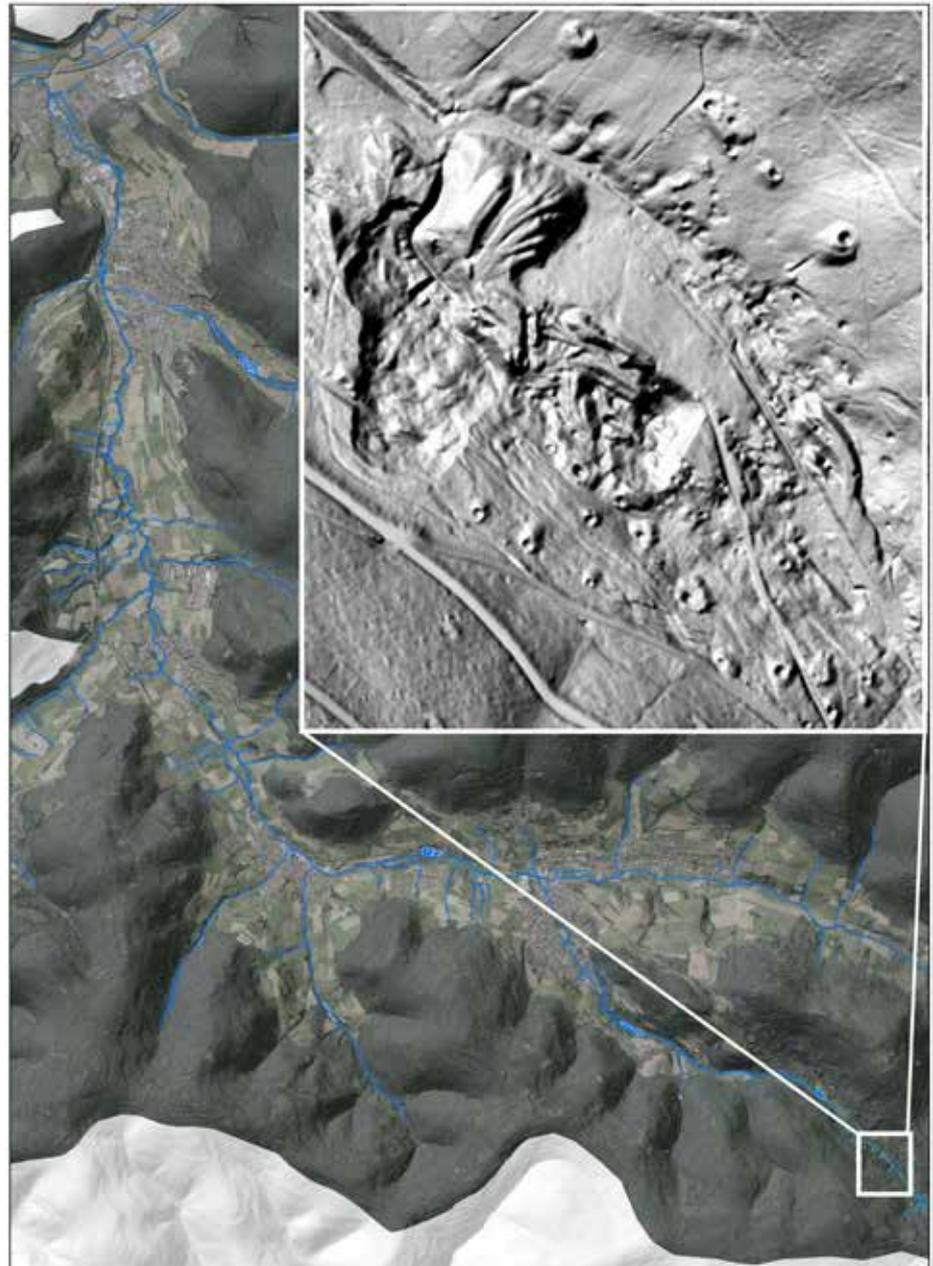
Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen aus 2017 führten zu weitergehenden Untersuchungen in der Kindertagesstätte Bieber, woraufhin der Einbau eines Geovlies empfohlen wurde. Der Spielplatz Laurentiuskirche in Bieber wurde aufgrund der Ergebnisse der Bodenanalysen zunächst gesichert, dort sollten Detailuntersuchungen erfolgen.

Die Bodenuntersuchungen von 9 weiteren „Sensiblen Flächen“ im Jahr 2018 ergaben insbesondere für den Kinderspielplatz in Wirtheim in Bodenmischproben eine Überschreitung des Prüfwertes für Arsen. In einer Einzelprobe unter der Sandspielfläche wurde eine Überschreitung für Arsen und für Blei analysiert. Hier wurden weitere Untersuchungen z. B. zur Resorptionsverfügbarkeit empfohlen. Im Fall der Überschreitung des Arsen-Prüfwertes in einer Einzelprobe unter der Rindenmulchaufgabe auf dem Kinderspielplatz der Schule in Bieber wurde kein Handlungsbedarf festgestellt, da ein direkter Kontakt mit dem Boden durch die sehr gut verdichtete 45 cm dicke Rindenmulchaufgabe unterbunden wird.

In den untersuchten Park- und Freizeitflächen wurde in Bodenmischproben auf dem Bolzplatz in Lanzingen eine Überschreitung der Prüfwerte für Arsen und Blei festgestellt. Hier wurden weitere Untersuchungen z. B. zur Resorptionsverfügbarkeit empfohlen.

Die Konzeptionierung der Orientierenden Untersuchung im Umfeld der Bieber/Schwarzbach wurde mit Hilfe verschiedener räumlicher Analysemethoden im Geographischen Informationssystem (ArcGIS) erstellt. Die Eingrenzung potentieller Belastungsgebiete erfolgte nach Analyse des dafür eigens erstellten digitalen Höhenmodells unter Einbeziehung des 100-jährigen Hochwasserbereichs (HQ 100).

Zur Ermittlung potentieller Kontaminationsverdachtsflächen im Zuge der „Historischen Erkundung“ des ehemaligen Bergbaugebietes kam ebenfalls das digitale Höhenmodell zum Einsatz. Hierdurch wurden Bereiche historischer Aufhaldungen mit wahrscheinlich schwermetall- und arsenbelastetem Abraum sichtbar gemacht.



Gemeindegebiet Biebergemünd, Auenbereich Bieber/Schwarzbach mit Ausschnitt aus digitalem Höhenmodell

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
WESSLING GmbH, Weiterstadt

6) BIEBESHEIM, KLUTHE LVG MBH

Auf dem ehemaligen Betriebsgelände der Kluthe LVG mbH in Biebesheim wurden in der Vergangenheit durch verschiedene Betriebsgesellschaften diverse Lösungsmittel (v.a. LHKW, BTEX und polare Lösungsmittel, pL) freigesetzt. Dies hat zu einer Verunreinigung des Bodens und des Grundwassers geführt. Auf dem Grundstück wurden seit Mitte der 1970er Jahre gebrauchte Lösungsmittel gelagert und mittels Destillation aufbereitet.

Bereits während der Betriebszeit wurden seitens des Regierungspräsidiums mangelhafte Betriebsbedingungen festgestellt und eine Grundwassersicherung/-sanierung angeordnet, die jedoch aufgrund der wirtschaftlichen Wechselfälle der Betriebsgeschichte nur kurzzeitig bzw. vorübergehend (1996 - 1998 und 1999-2000) durchgeführt wurde.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	rd. 11.000 m ²
Nutzung:	Industriegebiet

Kontaminationssituation

Boden

Summe LHKW	bis 140 mg/kg
Summe BTEX	bis 250 mg/kg
Summe pL	bis 350 mg/kg

Bodenluft

Summe LHKW	bis 21.100 mg/m ³
Summe BTEX	bis 9.200 mg/m ³
Summe pL	bis 25.800 mg/m ³

Grundwasser

Summe LHKW	bis 100 mg/l
Summe BTEX	bis 60 mg/l
Summe pL	bis 1 mg/l

Nach Betriebseinstellung 2006 wurden dem Sanierungspflichtigen weitere Erkundungs- und Sanierungsmaßnahmen auferlegt. Die Sanierungsanordnung wurde jedoch verwaltungsrechtlich angefochten. Weiterhin fiel im Laufe des Verfahrens das Grundeigentum des Sanierungsgrundstücks durch Fiskalerbe an das Land Hessen.

Das Land Hessen einigte sich in der Folge durch öffentlich-rechtlichen Vertrag mit dem Sanierungspflichtigen dahingehend, dass dieser einen Rückbau aller Unterflur-Tanks und eine Bodensanierung der ungesättigten Bodenzone durch Bodenaustausch in diesem Bereich durchführt sowie einen Sanierungsplan für die Grundwassersanierung erstellt und



Bau der Sickerrigole

ein dreijähriges Grundwassermonitoring durchführt. Im Gegenzug wurde er von der Durchführung der Grundwassersanierung freigestellt.

Die Bodensanierung des ehemaligen Tanklager-Felds wurde Anfang 2017 durch Bodenaustausch auf einer Fläche von rd. 700 m² bis in eine Tiefe von 5 bis 7 m durch ein Wabenaushub-Verfahren durchgeführt.

2016 wurde das Grundstück im Zuge einer Zwangsversteigerung durch eine Privatperson erworben, die in der Folge Adressatin des Sanierungsbescheids für die Grundwassersanierung wurde. Da die neue Grundstückseigentümerin jedoch den Pflichten zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen nicht fristgerecht nachkam wurde 2018 die Grundwassersanierung durch das Regierungspräsidium an die HIM-ASG übertragen.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Neuplanung der Grundwassersanierung

Vergabe der Leistungen zur Sanierung (Planung / Überwachung, Installation / Betrieb, Probenahme / Analytik)

Bau von 2 Sanierungsbrunnen und Trassenbau (teilweise)

Bau von Versickerungseinrichtungen (Kiesbohrpfähle)

Die Grundwasserbelastung erstreckt sich ausgehend vom Bereich des ehemaligen Tanklagers auf einer Länge von rd. 300 m und einer Breite von rd. 120 m in Richtung Südwest. Während die Belastungen im ehemaligen Eintragsbereich überwiegend

im oberen Teil (bis 15 m Tiefe) des Grundwasserleiters gefunden werden, erstrecken sie sich im weiteren Abstrom bis mindestens 60 m Tiefe.

Bei der Bewertung der Belastungssituation gemäß Handbuch Altlasten Band 3, Teil 7 des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie wurde in den vergangenen Untersuchungskampagnen regelmäßig eine „große“ schädliche Grundwasserverunreinigung festgestellt.

Sanierungskonzept

Grundwasserentnahme (insgesamt rd. 25 m³/h) aus zwei Sanierungsbrunnen

Technische Aufbereitung und Versickerung des entnommenen Grundwassers im Oberstrom der Schadensquelle

Im Laufe des Jahres 2018 wurden die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen (neu) geplant und vergeben. Die Inbetriebnahme einer Grundwassersanierungsanlage sowie die Vergabe der erforderlichen Probenahme- und Laborarbeiten zur Fremdüberwachung und zum Monitoring sind für 2019 vorgesehen. Als Sanierungsziel ist das Erreichen einer „mittleren“ schädlichen Grundwasserverunreinigung vorgegeben.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Grundwasserreinigungsanlage:
triplan Umwelttechnik GmbH,
Harburg-Ebermergen
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

7) BÜDINGEN, CHEMISCHE REINIGUNG GRÖGER, THERGARTENSTRASSE

Im Zuge der Erkundung des ehemaligen Gaswerks in Büdingen wurden 1996 erstmals hohe Konzentrationen an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) im umgebenden Grundwasser festgestellt. Diese wurden auf den seit 1971 laufenden Betrieb der Chemischen Reinigung Gröger im Zustrom zurückgeführt. Heute ist der Betrieb der chemischen Reinigung eingestellt und nur noch die Warenannahme aktiv.

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne: 20.000 m²

Nutzung: Mischgebiet mit chemischer Reinigung

Kontaminationssituation

Grundwasser LHKW bis 25 mg/l

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.

2004 übertrug das Regierungspräsidium die Sanierung des tertiären Aquifers an die HIM-ASG, während die Sanierungspflicht des quartären Aquifers dem Grundstückseigentümer und Betreiber der Chemischen Reinigung auferlegt wurde.

Aufbauend auf einem Sanierungskonzept und einer Variantenstudie wurde in 2005 eine Grundwassersanierungsanlage in Betrieb genommen. Die Schadstoffabreinigung erfolgt über eine Stripanlage 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 Entnahmehrunnen, d.h. über zwei ergänzende Brunnen entlang der Fahnenachse. 2018 wurde zudem als Ersatz des inzwischen sehr gering ergebigen Sanierungsbrunnens GWM1 ein weiterer Sanierungsbrunnen im Nahbereich der GWM1 eingerichtet und versuchsweise an die Sanierungsanlage angeschlossen.



Graben-/Leitungsbau und Einrichtung Schachtbauwerk GWM28

Im Zuge der Sanierungsmaßnahme wurden in 2018 aus rd. 16.900 m³ Grundwasser 16 kg LHKW entfernt. Insgesamt wurden bisher rd. 160.000 m³ Grundwasser umgesetzt und daraus insgesamt rd. 460 kg LHKW ausgetragen.

Anhand der Monitoring-Ergebnisse 2018 zeigt sich nach wie vor eine flächige LHKW-Fahne, die sich über rd. 350 m in Grundwasserfließrichtung erstreckt. Im Bereich der Spitze wird die Schadstofffahne aufgrund hydrogeologischer Besonderheiten auf eine Breite von bis zu 260 m nach Westen hin abgelenkt. Seit 2012 ist die LHKW-Fahne durch das bestehende Messstellennetz eindeutig abgegrenzt.

Durch die Sanierung sind die LHKW-Spitzkonzentrationen im zentralen Fahnenbereich inzwischen deutlich auf Werte < 1 mg/l an GWM1, GWM16 und GWM17 gesunken.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Betrieb Grundwassersanierungsanlage
Grundwassermonitoring (1/2-jährlich)
Errichtung Sanierungsbrunnen GWM28

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 16 kg

Seit 2016 werden an der im Abstrom des Sanierungsbrunnens GWM1 gelegenen Messstelle GWM9 ansteigende LHKW-Gehalte bis rd. 1,8 mg/l dokumentiert. Mit dem Ziel diese Grundwasserbelastungen zu fassen ist für Anfang 2019 ein Pumpversuch an GWM9 geplant.

Am Entnahmehrunnen GWM5 werden auch nach langjähriger Sanierungsdauer noch immer stagnierende Schadstoffgehalte auf einem sehr hohen Niveau > 5 mg/l beobachtet. Ein in diesem Zusam-

menhang 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 der GWM5 erbringen.

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 auf dem Gelände der Chemischen Reinigung Gröger identifiziert sowie die Verlagerung der LHKW aus dem quartären Schichtwasserleiter - durch den tertiären Ton hindurch - bis in den tertiären Grundwasserleiter nachgewiesen werden. Zur Verifizierung dieser Ergebnisse ist nun die Einrichtung von insgesamt drei zusätzlichen tertiären Grundwassermessstellen im Bereich der festgestellten Hotspotbereiche auf dem Grundstück der chemischen Reinigung geplant.

Sanierungskonzept

Hydraulische Grundwassersanierung über Entnahmehrunnen im gesamten Fahnenbereich

Grundwassermonitoring



Blick in den neuen Sanierungsbrunnen

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
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

8) BÜDINGEN, METALLVERARBEITUNG, FA. LINN UND LANGE

Die ehemalige Firma Linn und 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 Kluftgrundwasserleiter (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 Grundwassersanierung 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. Dieser sah den Betrieb einer Abwehrbrunnengalerie (vier Brunnen) mit Abreinigung über eine dreistufige Aktivkohleanlage vor und wurde 2004 umgesetzt. Unterstützt wird die hydraulische Maßnahme durch Absaugung der LHKW-Bodenluftrestbelastungen im Bereich der ehemaligen Haupteintragszone der Schadstoffe.

In 2007 ergaben sich erste Hinweise darauf, dass im Bereich der Schadstofffahne eine weitere Schadensquelle angesiedelt



Batch-Versuche mit Kalium-Permanganat

ist, die nicht im Zusammenhang mit dem Linn und Lange-Schaden zu sehen ist. Ein 2009 ausgearbeitetes Grundwassermodell bestätigte den Verdacht. Es kommt zu einer teilweisen Überlagerung der Fahnen aus beiden Quellen.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft

Sanierung

geförderte Luftmenge	Ø 3.825 m ³ /d
Probenahmezyklen	10
Analytik auf LHKW	32

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge	ca. 4.400 m ³
Probenahmezyklen	13
Analytik auf LHKW	190
Analytik auf BTEX/Schwermetalle	2

Wasseraufbereitungsanlage

Austausch korrodierter Filterelemente

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft	5 kg
Grundwasser	14 kg

Die Verantwortliche für den Fremdschaden hat in 2012 in Eigenregie die Sanierung mittels Bodenaustausch mit Großlochbohrungen und sich daran anschließender GW-Sanierung über zwei Brunnen realisiert. Durch diese Maßnahmen hat sich eine Abnahme der vom Fremdschaden ausgehenden Schadstoffkonzentrationen ergeben, so dass in 2018 ein HIM-Sanierungsbrunnen testweise außer Betrieb genommen werden konnte. In

den übrigen, d.h. in den nicht vom Fremdschaden beeinflussten Bereichen, sind die LHKW-Konzentrationen schon seit längerem rückläufig. In 2014 wurden hydrochemische Vorversuche zur Überprüfung der Möglichkeit einer biologischen Abbaustimulation der LHKW ausgeführt. Es zeigte sich, dass nicht ausreichend reduzierende Milieubedingungen bei gleichzeitig niedrigen Co-Substrat- / Nährstoffkonzentrationen vorliegen, die die mikrobielle Abbauproduktivität limitieren.

In 2015 wurden daraufhin Untersuchungen mit dem Ziel ausgeführt, zukünftig das ISCO-Verfahren am Standort als Ergänzung zur Pump-and-Treat-Maßnahme zu implementieren. 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 bis 2018 wurden ergänzende ISCO-Feld- und Laboruntersuchungen (Batch- und Säulenversuche) durchgeführt, um die Erfolgsaussicht einer entsprechenden Maßnahme beurteilen zu können.

Im Zuge der Säulenversuche zeigte sich eine signifikante Braunsteinbildung, verursacht durch den hohen Anteil an organischem Material in den Sedimenten.

In Folge ging die hydraulische Leitfähigkeit in den ohnehin gering durchlässigen Böden um eine Größenordnung zurück. Damit bestand potentiell die Gefahr, dass es bei einer ISCO-Maßnahme zur Ausbil-

dung von Zonen mit sehr geringen Durchlässigkeiten kommt, die dann nur noch untergeordnet durchströmt werden und so weitere hydraulische Maßnahmen in ihrer Wirksamkeit einschränken könnten.

Sanierungskonzept

Phase I:

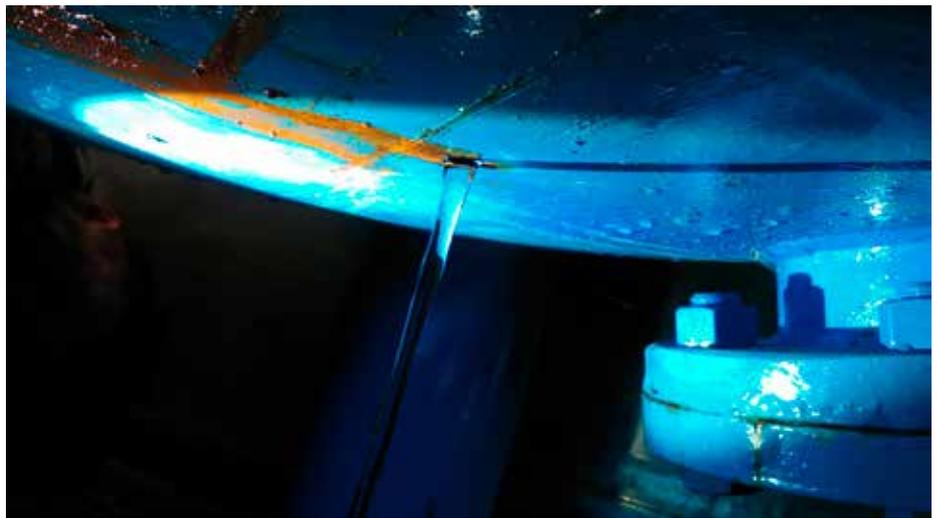
Bodenaustausch in der Hauteintragszone (abgeschlossen)

Phase II:

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

Die Ausführung einer ISCO-Maßnahme am Projektstandort wurde somit abschließend als nicht zielführend eingeschätzt.

Entsprechend wird der reguläre Pump-and-Treat-Betrieb weiter aufrechterhalten. In diesem Zusammenhang war es erforderlich die Reinigungsanlage zu ertüchtigen, so wurden z. B. korrodierte Stahllaktivkohlefilter gegen neue GFK-Filter ausgetauscht.



Korrosionsschaden an einem 14 Jahre alten Stahl-Filterelement

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

GEO-CONSULT GmbH, Bidingen

Grundwassersanierung:

PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

9) 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.

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

Nach einer Variantenstudie wurde ein Sanierungsplan erarbeitet. Dieser sah vor, das hoch belastete Schadenszentrum durch In-Situ Chemische Oxidation (ISCO) abzureinigen. 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 errichtet und das Oxidationsmittel in sternförmig um den Förderbrunnen errichtete Grundwassermessstellen 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. Durch die Injektionen ist ein deutlicher Schadstoffrückgang im Sanierungsgebiet und im zentralen Abpumpbrunnen festgestellt worden. Auch nach einer Beendigung der Eingabe von Oxidations-

mittel 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.

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

In Teilbereichen der Schadstofffahne wurde ein verstärkter mikrobiologischer Abbau von Schadstoffen beobachtet. Im Jahr 2014 wurden Mikrokosmenversuche mit Standortwasser und Standortbodenmaterial durchgeführt, um festzustellen, ob dieser Abbau zusätzlich stimuliert werden kann. Auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse kann ein vollständiger mikrobiologischer Abbau der Schadstoffe unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht erreicht werden.

Im Jahr 2018 wurde zur besseren Abtrennung von Feinkornmaterial ein Versuch mit verschiedenen Beutelfiltern durchgeführt. Durch das Abpumpen von Grundwasser wurden insgesamt rund 818 kg Schadstoffe (davon 36 kg im Jahr 2018) aus dem Untergrund entfernt.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

geförderte Wassermenge	61.900 m ³
Probenahmen	133

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	36 kg

Für das Jahr 2019 ist vorgesehen die Grundwassersanierung weiter zu betreiben.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel
ISCO-Sanierung und Wasseraufbereitungsanlage:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart
Analytik:
WESSLING GmbH, Weiterstadt
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen



Versuch mit einem Beutelfilter zur Abtrennung von Feinkornmaterial

10) 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.

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.



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

Insgesamt wurden 1.905.000 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 städtischen Gelände errichtet, Rohrleitungen von den Förderbrunnen zur Wasseraufbereitungsanlage verlegt und die alte Anlage sowie nicht mehr benötigte Grund-

Grundwasserreinigungsanlage

wassermessstellen 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 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 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Monitoring
Analysen

69

Im Jahr 2019 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

11) BUTZBACH-EBERSGÖNS, EHEM. KVG KABELVERWERTUNGSGESELLSCHAFT

Die Fa. KVG (Kabelverwertungsgesellschaft) hat außerhalb der Ortslage von Butzbach-Ebersgöns 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 Kabelverschwehlung vor. Hierdurch kam es zu Auswaschungen von Schadstoffen in den Grundwasserleiter.

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 vorgenommen. 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.

Im Winter 2014 wurden fünf Grundwassermessstellen eingerichtet. An einer Reihe der Messstellen ergaben sich bei den folgenden Monitoringuntersuchungen 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 Geringfügigkeitsschwellenwerte (GWS-VwV) erfasst. Ein Sanierungsbedarf des Grundwassers ist daher bisher nicht gegeben.

Im Rahmen der Beurteilung des Altstandortes wurde ergänzend eine 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.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Naturschutzrechtliche Prüfungen	
Flora- / Fauna-Aufnahme	
Spezielle Artenschutzprüfung	
Grundwasser Erkundung	
Stichtagsmessungen an GWM	2
Analysen (Verdachtsparameter)	12

Ein erstes Sicherungskonzept wurde Ende 2016 vorgelegt, welches einen Bodenaustausch und eine Überdeckung belasteter Teilflächen beinhaltet. Ein Gebäudeabriss war zunächst nicht vorgesehen, so dass in dem Konzept der Bau umfangreicherer Entwässerungseinrichtungen beinhaltet war.

Im weiteren Abstimmungsprozess hat sich ergeben, dass im Hinblick auf eine



Seltener Sonnenröschen-Bläuling (Aricia agestis) auf dem Altstandort

zukünftig nachhaltige Sicherung der Fläche ein weiteres Sanierungskonzept erstellt werden soll.

Ziel des neuen Konzeptes ist eine Gesamtüberdeckung belasteter Zonen mit einem Abdeckungs-/Dichtungssystem nach erfolgtem Rückbau der Bausubstanz sowie der Entfall von Entwässerungseinrichtungen.

Zur Erarbeitung des neuen Konzeptes wurden 2017 und 2018 weitere Untersuchungen auf dem Gelände ausgeführt (z. B. Erstellen eines Schadstoffkatasters für die Bauwerke sowie weitere Bodenuntersuchungen).

Sanierung- / Sicherungskonzept

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

Das zunächst für 2018 erwartete neue Sanierungskonzept wird erst 2019 vorgelegt werden können, da sich im Laufe der Planungsarbeiten das Erfordernis einer Aufnahme der Fauna und Flora-Situation und die Aufstellung einer entsprechenden Eingriffs- und Ausgleichsplanung ergeben.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

12) DILLENBURG-FROHNHAUSEN, EHEM. ROBRA-CHEMIE

Das ehemalige Betriebsgelände der Fa. ROBRA-Chemie liegt in Dillenburg-Frohnhausen in einem überwiegend gewerblich genutzten Gebiet. Das Gelände wurde von 1959 bis 2000 zur Herstellung von Unterbodenschutz sowie zum Trowalieren, dem Glattschleifen von Metallteilen, genutzt. Im Betriebsablauf kamen eine Reihe von wassergefährdenden Stoffen zum Einsatz, wie LHKW, Xylol und Phthalate.

Nach der Stilllegung des Betriebs wurde das ehemalige Betriebsgelände zwangsversteigert. Der neue Eigentümer hat neben orientierenden Untersuchungsmaßnahmen infolge erheblicher LHKW-Belastungen im Grundwasser im Jahr 2004 auch eine hydraulische Sicherung des Grundwassers in Auftrag gegeben.

Diese wurde mit Unterbrechungen bis 2011 betrieben. Die entnommene LHKW-Menge lag bei lediglich rd. 0,5 kg.



Schrägbohrung im Bereich des Lösemittelagers

2018 im Vorfeld der Vervollständigung des Messstellennetzes der Fahnenverlauf mittels Direct-Push-Sondierungen vorkundet worden.

Der Standort liegt im Ablagerungsgebiet devonischer Schiefer des Rheinischen Schiefergebirges. Oberflächlich werden die Tonschiefer meist von geringdurchlässigen schluffigen quartären Hangbildungen bedeckt, in die geringmächtige sandig-kiesige Lagen eingeschaltet sind.

Im Untersuchungsbereich haben sich ein Poren-Grundwasserleiter in den quartären Hangbildungen und ein Klufftgrundwasserleiter im Tonschiefer ausgebildet.

Mittels der bisherigen Untersuchungen kristallisieren sich zwei Belastungsschwerpunkte im Lagerbereich von Tetrachloethen (PCE)- und Xylol-Tanks sowie im zentralen Bereich des Betriebsgeländes heraus. Die Bodenbelastungen erreichen bis zu 1.400 mg/kg PCE und 300 mg/kg Xylol. Die Bodenbelastungen sind an die quartären Schichten gebunden. Andere Schadstoffe sind hier nur von untergeordneter Bedeutung.

Im Grundwasser erreichen die LHKW-Belastungen jeweils etwa 35 mg/l im Bereich des Schadensherdes „Tanklager“ und im zentralen Schadensbereich. Die Länge der in südliche Richtung verlaufenden Schadstofffahnen erreicht nach den DP-Untersuchungen mind. 120 m. Im Klufftgrundwasserleiter gehen die LHKW-Belastungen deutlich zurück und erreichen max. 1 mg/l. Allerdings ist auch im Klufftgrundwasserleiter mit einem Übertritt der LHKW-Fahne auf südl. angrenzende Grundstücke zu rechnen.

Die Grundwasseruntersuchungen werden im Jahr 2019 fortgesetzt.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden/Bodenluft	
Schrägbohrungen	4
Rammkernsondierungen	28
Bodenluftmessstellen	13
Grundwasser	
Messstellen	14
Direct-Push-Sondierungen	28
Grundwassermonitoring	2

Für das Jahr 2019 ist vorgesehen, den Bestand an Grundwassermessstellen im Grundwasserabstrom zu ergänzen und die Schadstofffahne im Poren- und Klufftgrundwasserleiter einzugrenzen. Zudem sind mit Blick auf die Erstellung eines Sanierungsplanes sowohl im Poren- als auch im Klufftgrundwasserleiter Immissionspumpversuche vorgesehen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEONIK GmbH, Kassel
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	5.000 m ²
Schadstofffahne:	7.000 m ²
Nutzung:	Gewerbegebiet
Lage:	außerhalb von Schutzgebieten

Kontaminationssituation

Boden	
LHKW	bis 1.400 mg/kg
Xylol	bis 300 mg/kg
Grundwasser	
LHKW (Poren-GWL)	bis 30 mg/l
LHKW (Kluft-GWL)	bis 1 mg/l

Nachdem der neue Eigentümer nicht mehr die Mittel für die Fortsetzung der Sicherungsmaßnahmen aufgebracht hat, wurde das Projekt am 04.03.2016 an die HIM-ASG übertragen, verbunden mit der Aufgabe, die Notwendigkeit der Wiederaufnahme der hydraulischen Sicherung zu prüfen, eine historische Recherche und Standorterkundung durchzuführen und einen Sanierungsplan zu erstellen.

Im Zuge der Orientierenden und Detailuntersuchung wurden in den Jahren 2016 bis 2017 umfangreiche Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt und der Bestand an Grundwassermessstellen auf dem Betriebsgelände ergänzt.

Da die Schadstofffahne die südliche Grundstücksgrenze überschritten hat, ist

13) DILLENBURG-NIEDERSCHELD, FRANK'SCHE EISENWERKE

Die ehemaligen Frank'schen Eisenwerke in Dillenburg, Ortsteil Niederscheld, sind in der Nachfolge eines bereits im Jahre 1607 von den Grafen von Nassau gegründeten Hammerwerks zur Eisenverarbeitung entstanden.

1831 ergänzte man die Schmiede 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. Die Hochzeit der Produktion mit 1.760 Mitarbeitern wurde 1957 erreicht. Aufgrund geänderter Marktsituation musste 1994 der Konkursantrag gestellt und die Produktion beendet werden.

In den 1960er Jahren und Anfang der 1970er begann eine systematische Auffüllung und Erhöhung des Werksgeländes. 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 Produktionsschlämme wurden in mehreren örtlich und höhenmäßig getrennten sog. „Trocknungsbeeten“ auf der Halde entwässert.

Die geplanten und zur Ausführung anstehenden Sanierungsmaßnahmen beziehen sich auf diese Halde.



Zustand der Halde nach Rodung im Januar 2018

ben, der in die 300 m weiter westlich verlaufende 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 bis 2001 wurden auf Veranlassung des Regierungspräsidiums 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 einschließlich 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 schichtgebundenes Hanggrundwasser, 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 und 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.

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 Geneh-

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 Hüttengra-

migungsplanung 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 auftretende 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.

Die Ergebnisse bestätigen das aus dem bisherigen Grundwassermonitoring bekannte Bild mit der vollständig abgegrenzten 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 Sanierungsfläche sowie eine Behelfsbrücke als zeitbegrenzte Lösung für den Baustellenverkehr geplant.

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

Sanierungskonzept Halde

Boden

Oberflächenabdichtung mit Kunststoffdichtungsbahn, Dränmatte und Rekultivierungsschicht
Vertikales Sicherungselement mit Rigole

Grundwasser

Monitored Natural Attenuation (MNA)

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



Ergänzende Haldenerkundung, Schrägbohrung, Mai 2018

Die aktualisierten Vorgaben der Deutschen Bahn für die Grenzabstände der geplanten Sanierung am Haldenfuß zu den stillgelegten, aber formal nicht entwidmeten Bahngleisen machten eine Überarbeitung der Steilböschungssicherung einschließlich ergänzender erdstatistischer Nachweis erforderlich.

Ebenfalls musste infolge der geänderten Böschungseingriffe die Entsorgung der überschüssigen Aushubmassen überprüft und angepasst werden.

Hierzu wurde im Mai 2018 eine Detail-Haldenerkundung mit drei Schrägbohrungen etwa parallel der Oberfläche der rückzubauenen Steilböschung sowie zwei Vertikalbohrungen in den Haldenkörper ausgeführt. Die Auswertung erbrachte eine weitgehende Übereinstimmung mit der bisherigen Aushubdeklaration und wurde zur Aktualisierung und Konkretisierung der auszuführenden Entsorgungsmaßnahmen sowie der Arbeitsschutz-Vorgaben verwendet.

Die planerischen Aktualisierungen in Verbindung mit den komplexen bilateralen Verträgen (Öffentlich-rechtliche Vereinbarung ÖRV und DB-Gestattungsvertrag) zwischen dem Land Hessen, der DB AG und der HIM-ASG, führten zu einer Verschiebung der zunächst für 2018 geplanten Haldensanierung auf 2019.

Hierdurch war eine zusätzliche Nachmahd der Ende 2017 gerodeten Bau- und Baulogistikflächen erforderlich, welche im November 2018 durch das bereits mit der Hauptrodung beauftragte Forstunternehmen ausgeführt wurde.

Nach den mittlerweile vorliegenden Verträgen und den abgeschlossenen Aktualisierungen der Ausführungsplanung ist das nationale und offene Vergabeverfahren der Bauleistungen Anfang 2019, der

Beginn der Sanierungs-Baumaßnahme für Mai 2019 vorgesehen.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Aktualisierung der Ausführungsplanung „Steilwandsicherung“

Veranlassung, Durchführung und Auswertung Detail-Bohrerkundung „Halde“

Vorbereitung der Vergabe „Fremdüberwachung mineralische Baustoffe und Geokunststoffe“

Vorbereitung der Vergabe zur Oberflächenabdichtung inkl. Steilwandsicherung und Behelfsbrücke

Durchführung der landespflegerischen Begleitmaßnahmen und einer Zusatzrodung in 11/2018

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen zur Planung/Ausführungsplanung/Planaktualisierung „Steilwandsicherung“:

CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Ingenieurleistungen Vergabe Bau- und Überwachungsleistungen, Betreuung Detailerkundung Halde, MNA-Auswertung und Dokumentation:

Björnßen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Analytik:

WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg

14) 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 terrasiert 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.



Neubau der Versickerungsrigole im August 2018

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 ortsstabile Belastungen ohne weitflächige Ausdehnung mit Schadstoffkonzentrationen bis 1,2 mg/l PAK in 2018.

Im tieferliegenden Kluffgrundwasserleiter haben sich hingegen großräumig Schad-

stofffahnen ausgebildet. Die nordöstlich ausgerichtete Schadstofffahne I erreicht hierbei eine Länge von etwa 400 m und eine PAK-Belastung in 2018 bis 0,4 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 m bis max. 11 m wurde mit überschnittenen Austauschbohrungen gearbeitet
- Oberflächenversiegelung der terrasierten 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 2018 bei bis zu 11 mg/l PAK.

In 2017/2018 wurden im Bereich des Schadensherdes drei Aufschlussbohrungen bis 25 m u. GOK abgeteuft und zu Messstellen ausgebaut. Anhand von 8-stündigen Pumpversuchen wurde geprüft, ob diese Messstellen als Sanierungsbrunnen in Betrieb und dafür drei quartäre Förderbrunnen, aufgrund geringer Förderraten und Schadstoffausträge, außer Betrieb genommen werden können.

Es zeigte sich, dass die neu errichteten Brunnen mit Schadstoffgehalten zwischen 2 mg/l und 8 mg/l PAK in die Grundwassersanierung zu integrieren waren. Die Anschlussarbeiten der drei neuen Brunnen an die Grundwasserreinigungsanlagen fanden im Nov./Dez. 2018 statt.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

Sanierungsbrunnen	14
Fördermenge	60.000 m ³
Analysen auf PAK, MKW, Phenole und BTEX	112
Fertigstellung und Inbetriebnahme Vertikalölabscheider	
Neuinstallation SPS-Anlagensteuerung nach Stand der Technik	
Filterinstandsetzung / -reparatur: Kiesfilter F 3	
Neubau Versickerungsrigole	
Anschluss von drei neu errichteten Messstellen als Sanierungsbrunnen (Endteufe: 25 m u. GOK, Kluftgrundwasserleiter)	
Seit Nov. 2018: Reparatur und Generalüberholung Vorlagebehälter	

Optimierung Grundwassersanierung

Grundwassermessstellen	1
Tiefe	bis 25 m
8-stündige Pumpversuche	3

Erkundung / GW-Monitoring

Beprobung GW-Messstellen	132
Beprobung im Rahmen von drei Kurzzeitpumpversuchen	9
Analysen auf PAK, MKW, Phenole und BTX	141
Analysen auf NA-Parameter	132

ausgebrachte Schadstoffmenge GW

PAK	89 kg
BTEX	14 kg
Phenole	2 kg
KW	162 kg

In 2018 wurde die SPS-Anlagensteuerung nach Stand der Technik neu installiert. Dies war erforderlich, da die Anlagensteuerung nicht mehr fehlerfrei arbeitete.

Nach 12-jährigem Betrieb der Versickerungsrigole verringerte sich die Versickerungsleistung durch Eintrag von Staub und Bodenmaterial zunehmend. Da Reinwasser aus dem Anlagenbetrieb nicht mehr eingeleitet werden konnte und die Versickerungsrigole bei Starkniederschlägen überlief, wurde diese in 2018 neu errichtet.

Der Vertikalölabscheider zur Abtrennung von Leicht- und Schwerphase des geförderten Rohwassers wurde in 2018 fertig gestellt und in Betrieb genommen. Die Grundwassersanierung der Schadstofffahne II mit Teerölphasenförderung ging mit vorerst einem Brunnen in Betrieb.



Vertikalölabscheider mit Arbeitspodest und Leichtölphasensammeltank

Der stetige Betrieb des Vorlagebehälters seit Inbetriebnahme der Grundwasserreinigungsanlage im Februar 2006 zeigte in 2018 Verschleißerscheinungen (Rostfraß), in deren Folge Undichtigkeiten auftraten. Der Vorlagebehälter wird von November 2018 bis Februar 2019 instandgesetzt und nach dem Stand der Technik generalüberholt. Die Grundwasserreinigungsanlage ist während der Reparaturarbeiten außer Betrieb. Der Grundwasserabstrom wird in regelmäßigen Abständen analytisch überwacht.

2018 fanden zwei Grundwassermonitorings hinsichtlich natürlicher Abbau- und Rückhalteprozesse (Natural Attenuation) statt. Der Betrieb der Grundwassersanierung im Jahr 2018 führte zu einem Schadstoffaustrag von insgesamt 267 kg.

Insgesamt wurden seit Beginn der Sanierungsmaßnahmen bereits etwa 14.829 kg Schadstoffe über die Grundwassersicherung und -sanierung eliminiert, davon etwa 13.429 kg seit Inbetriebnahme der neuen Grundwassersanierung in 02/2006.

Die Dauer der Grundwassersanierung ist derzeit noch nicht absehbar. Die Grundwassersanierung wird 2019 fortgesetzt.

In 2019 wird eine Vorplanung und anschließend Detailplanung zur Sanierungsuntersuchung/Teerölförderung an weiteren Messstellen in der Schadstofffahne II erstellt.

Des Weiteren wird für die Sanierung des Abzugsgrabens und des Einlaufs in die Eder eine Sanierungs-/Genehmigungsplanung angefertigt.

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

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

15) 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.



Ölabsaugung aus Ölsammelbehälter

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.

Zur Sicherstellung der Verkehrssicherheit wurde die bislang noch oberflur verlegte Reinwasserleitung in das Hafenbecken im Bereich der Straßenquerung nachträglich unterflur gesetzt und im Böschungsbereich mit einer wetterfesten Verschalung versehen.

Seit der Inbetriebnahme konnten durch den Betrieb der Sicherungsanlage bislang 28 kg an LHKW sowie 19 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.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Absaugung von Ölphase
Betrieb einer Grundwassersicherungsanlage
Unterflurverlegung der Reinwasserleitung

Überwachung Schadenssituation
Grundwassermonitoring

Mit dem Ziel die Fahngeometrie 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. Aktuell erfolgt eine Klärung der Sanierungsverantwortung durch die Behörde.

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 HAltBodSchG an die HIM-ASG übertragen.

Zur Minderung der Ölphase erfolgten von 2013 bis Ende 2016 regelmäßige Ölabsaugungen an vorhandenen Brunnen.

Insgesamt wurden so rd. 41 t Teeröl- / Wassergemisch aus dem Grundwasser entfernt. Angesichts des stetigen Nachlaufs der Ölphase wurde mit der Ende 2016 am Standort installierten Sicherungsanlage im Brunnen B37 ein automatischer Phasenabzug installiert. Seit Inbetriebnahme konnte so insgesamt rd. 2 m³ reine Ölphase aus dem Grundwasserleiter entfernt werden.

In Vorbereitung auf eine Aushubsanierung erfolgte Ende 2017 eine Wertermittlung der Grundstücke und Gebäude im Bereich Dieselstraße 35 und 33. In 2018 wurde mit der Sanierungsplanung für eine anvisierte Bodensanierung begonnen. Die Planung wird im Jahr 2019 fortgesetzt.



Reinwasserableitung

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

CDM Smith Consult GmbH, Alsbach

Sicherungsanlage und Betrieb:

Sax+Klee GmbH, Mannheim

16) 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 Grundwasserbelastungen durch LHKW bekannt. Im Zuge von Rückbaumaßnahmen wurde 2000 zusätzlich eine Grundwasserkontamination durch Cr(VI) festgestellt. Vom Gelände ausgehend hatte sich bereits eine Schadstofffahne mit LHKW von ca. 700 m und mit Cr(VI) von ca. 250 m Länge ausgebildet. Zwischen 1992 und 2006 wurden durch eine Bodenluftsanierung ca. 1.400 kg LHKW ausgetragen.

Im Schadenszentrum wurde in 2010 zur Abstomsicherung eine Grundwasserförderung über drei Brunnen installiert. Die Cr(VI)-Konzentrationen gingen daraufhin zurück und die Cr(VI)-Behandlungsstufe der Sanierungsanlage wurde Mitte 2013 außer Betrieb genommen.



Blick in die neue Sanierungsanlage

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

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

Nach weitgehendem Verbrauch der 2012 eingebrachten Emulsion erfolgte Ende 2016 eine zweite Injektion zur Aufrechterhaltung der Funktion der Bio-Barriere. Im Abstrom der Bio-Barriere liegen die LHKW-Gehalte daher weiterhin auf einem geringen Niveau.

Sanierungskonzept (dreiteilig)

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

Mediale LHKW-Fahne:
Betrieb einer Bio-Barriere

Distale LHKW-Fahne:
Monitoring des natürlichen Abbaus

In den Sanierungsbrunnen lagen die LHKW-Konzentrationen Ende 2018 noch immer auf einem hohen Niveau bei bis zu 2,6 mg/l. Zur Optimierung der Sanierung wurden die Förderraten einzelner Sanierungsbrunnen erhöht und damit eine Ausstragssteigerung der LHKW erzielt.

Seit Übertragung des Projektes wurden rd. 200 kg LHKW und etwa 2 kg Chrom(VI) aus der wassergesättigten Bodenzone ausge-
tragen.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung Schadenszentrum

Betrieb Sanierung 12 Monate
Fördermenge 5 m³/h
Rückbau Bestandsanlage/Inbetriebnahme neue Anlage

Sanierung Schadensfahne

Funktionskontrolle der Bio-Barriere (April und Oktober 2018)

Monitoring gesamte Fahne

April und Oktober 2018

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW 57 kg
Chrom_{gesamt} 0,4 kg

Zur Kostenoptimierung wurde im Juni 2018 die gemietete Bestandsanlage rückgebaut und durch eine neue optimierte Mietanlage nach Stand der Technik ersetzt. Durch den Wegfall der Chrom(VI)-Behandlungsstufe kann die neue Anlage zudem wirtschaftlicher gemietet und betrieben werden, als die vom früheren Sanierungspflichtigen zuvor übernommene Bestandsanlage.

Durch die einmalige Beprobung zusätzlicher projektfremder Messstellen in 2018 war eine genauere Beschreibung der LHKW-Fahnengeometrie und eine bessere Abgrenzung zu weiteren im Umfeld vorhandenen LHKW-Schadensfällen möglich.

Bescheidsgemäß werden die Sanierung im Eintragsbereich sowie die Überwachung der Funktion der Bio-Barriere und des Abstoms auch in 2019 fortgesetzt. Zudem soll geprüft werden, ob eine weitere Erhöhung der Förderraten realisierbar ist, ohne die Schluckbrunnen zu überlasten.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

HPC AG, Kriftel

Betrieb Grundwassersanierung

Schadensherd:

Sax + Klee GmbH, Mannheim

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

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

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 anaerobe Mikroorganismen die LHKW vollständig abbauen. Im Ergebnis konnte ein Rückgang der PER-Konzentrationen beobachtet werden. Entsprechende Mikroorganismen wurden ebenfalls nachgewiesen. Die Installation der Bio-Barriere fand 2012 mit der Injektion der Emulsion in insgesamt 18 Sanierungsbrunnen statt. Im Abstrom der Barriere sind seit dem fast keine LHKW mehr nachzuweisen.

17) FRANKFURT-GRIESHEIM, ELWENN UND FRANKENBACH

Auf dem ehemaligen Betriebsgelände der Fa. Elwenn und 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 in Boden und 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.

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. Danach 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 es der Kanalisation zugeführt wird.

Innerhalb des Dichtwandtopfes wird der Grundwasserspiegel mittels eingebauter Drucksonde und Pumpe im Absenkbrunnen ständig unter dem des umgebenden Grundwassers gehalten. Bei Bedarf wird automatisch Grundwasser abgepumpt und in die Kanalisation abgeleitet. Zusätzlich finden regelmäßige Kontrollmessungen des Grundwasserspiegels an den Messstellen zur Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Dichtwand statt.

Vorbereitend zur Sanierungsphase II wurde ab 2006 eine detaillierte, flächendeckende Sanierungsuntersuchung durchgeführt. Bei der Befahrung der ehemaligen Betriebskanäle wurde zuvor u.a. ca. 10 kg elementares Quecksilber geborgen und fachgerecht entsorgt. Im Anschluss wurde anhand der gewonnenen Erkennt-



Fotodokumentation der Verkehrssicherheit von Grundwassermessstellen

nisse eine Ausführungsplanung vorgenommen.

Zur Ausführung der Sanierungsphase II kam es in 2012/2013. Hierbei wurden die oberflächennahen Restkontaminationen 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 den späteren Bedarf von Wasser-/Stromleitungen durch Nachnutzer eingebaut. Danach wurde der Bereich des Dichtwandtopfes vollständig verfüllt. Restarbeiten konnten bis Juli 2014 beendet werden.

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

Seit 2014 erfolgt ein regelmäßiges Grundwasser-Monitoring. Dabei wurde nachgewiesen, dass die Kombination aus Oberflächenabdichtung und Dichtwand so

wirksam ist, dass der Grundwasserstand innerhalb des Dichtwandtopfes nur sehr langsam wieder ansteigt und bislang keine hydraulischen Maßnahmen notwendig sind.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Monitoring

LHKW-Analysen

30

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.

Durch die Infiltration wurde eine Neutralisierung des pH-Wertes erreicht. Auch im Jahr 2018 wurden innerhalb des Dichtwandtopfes pH-Werte von 6,5 - 7,5 ermittelt, die damit weiter im Normbereich liegen. Das Monitoring wird 2019 fortgesetzt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt

Ausführende Firmen:

Überwachung:

HYDRODATA GmbH, Oberursel

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

18) 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.

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

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

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 2 - 3 m mächtigen Auffüllungen quartäre Talschuttmassen vorliegen, die in einer Tiefe von etwa 6 - 7 m unter Geländehöhe von basaltischem Tertiär unterlagert werden.

Im Schadenszentrum wurde als Sofortmaßnahme von 2010 bis 2011 eine Bodenluftabsauganlage betrieben. Dadurch konnten 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 eines Dauer-Pumpversuchs wurde abgesichert, dass durch den bisherigen Brunnenbetrieb eine vollständige Sicherung der GW-Belastungen gegeben ist.

Raumluftuntersuchungen in 2016 in einem nahe gelegenen Wohnhaus hatten geringe LHKW-Befunde ergeben. In einer Folgemessung 2017 konnte keine LHKW mehr in der Raumluft nachgewiesen werden.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Boden	
Analysen auf LHKW	17
Bodenluft	
Analysen auf LHKW	89
Grundwasser	
Messstellenbau	1
Analysen auf LHKW	92
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Bodenluft	ca. 4 kg
Grundwasser	ca. 32 kg



Bohrkerne der 25 m tiefen Tertiär-Messstelle

Im Jahr 2017 wurden Absaug- und Reichweitenversuche an den Bodenluftpegeln zur Optimierung des Schadstoffaustrages ausgeführt. Durch die im Anschluss umgesetzten Optimierungsmaßnahmen konnte der Austrag aus der Bodenluft verbessert werden.

Sanierungskonzept

Boden

Bodenluftabsaugung mit 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 2018 wurde die Grundwassersanierung planmäßig fortgeführt. Zur Klärung, ob auch der tiefere GW-Leiter im Schadenszentrum belastet ist, wurde im November 2018 erstmalig eine Tertiär-Messstelle errichtet. Im Januar 2019 wird zur Klärung dieser Fragestellung ein entsprechender Pumpversuch ausgeführt 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

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

19) 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 m²

Belastung Betriebsfläche: ca. 80 %

Kont. Gesamtfläche: ca. 1,5 km²

Länge der Schadstofffahne: ca. 800 m

Kontaminationssituation

Bodenluft

LHKW bis 60.000 mg/m³

Raum-/Kellerluft

LHKW bis 29 mg/m³

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.



ISCO-Feldversuch im Bereich der Straße „Auf dem Hasenstock“

Die Untersuchungen auf Milzbranderreger (1997) belegten, dass diese infolge der 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 6.020 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.

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)

Zusätzlich erfolgte die Entnahme und thermische Verwertung von rd. 200 m³ Schlamm aus den Kläreinrichtungen des

ehem. Betriebes. Auf dem Werksgelände (Gredenstraße) wurde eine kleinräumige Bodensanierung mit rd. 700 m³ PAK-belastetem Boden und deponietechnischer Verwertung durchgeführt.

Die Sanierung in Sanierungszone III hat zu einer erheblichen Verbesserung der Belastungssituation geführt, so dass die Anlage aufgrund des Erreichens des Sanierungszielwertes im September 2006 abgebaut werden konnte. Da sich in der mehrjährigen Nachsorgephase die LHKW-Gehalte im Grundwasser weiter reduziert haben und eine aktive Grundwassersanierung nicht mehr erforderlich ist, wurden im Sept. 2017 die noch vor Ort verbliebenen Fundamente, Schächte und Leitungen zurückgebaut. Das Grundstück konnte schließlich in 2018 dem Grundstückseigentümer übergeben werden.

Die Länge der Schadstofffahne beträgt derzeit etwa 200 m mit Schadstoffbelastungen zwischen 0,13 mg/l bis 5 mg/l LHKW im Bereich „Auf dem Hasenstock“.

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.

Wegen der Belastungen im ehemaligen Bereich der Kanaltrasse wurde im November 2015 ein Bodenluftsanierungscontainer vom ehemaligen Betriebsgelände in den Sanierungsbereich „Kläranlage“ umgesetzt und fünf Bodenluftpegel in Betrieb genommen. Aufgrund der erfolgreichen Abreinigung befand sich die Anlage in 2018 mit Ausnahme eines vierwöchigen Betriebes, im Stand-by Modus. Die Bodenluft wurde 2018 weiterhin halbjährlich überwacht.

Nach Durchführung eines erfolgreichen Air Sparging/Bioventing-Versuchs in 2009/2010 wurde die Air Sparging-Anlage in die Bodenluftsanierung integriert. Auf dem ehem. Betriebsgrundstück der Pelzveredelung wird in drei verbliebenen Belastungsschwerpunkten das Air Sparging/Bioventing-Verfahren zur Steigerung der Sanierungseffizienz mit gutem Erfolg angewandt.

Der sich wiederholende Betriebsrhythmus der Air-Sparging-Anlage und der Bodenluftsanierungsanlagen wurde in 2018 an die sinkenden Schadstoffkonzentrationen angepasst. Auf die zunächst 1-monatige Luftinjektion folgt der 1-monatige

Betrieb der Bodenluftabsaugung. Die sich anschließende Rekontaminationsphase betrug in 2018 drei bis vier Monate.

Die Entnahmerigolen im Bereich „Auf dem Hasenstock“ wurden in 2017/2018 temporär zur Herstellung des hydraulischen Ruhegefüges des oberflächennahen Grundwassers und zur Bewertung der Schadstofffracht abgeschaltet. Hier zeigte sich ein Anstieg des Wasserstandes, welcher zum Überlaufen einer Rigole und einem Quellaustritt im Abstrom führte. Die Schadstoffkonzentrationen blieben auch während der Abschaltung konstant. Deswegen wird eine dauerhafte Abschaltung der Grundwasserreinigungsanlage in der Sanierungszone II angestrebt.

Im Jahr 2018 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 2018 0,1 - 0,2 m³/h

Weitere Maßnahmen

Errichtung von 5 Injektionslanzen im Bereich „Auf dem Hasenstock“ zur Injektion von Kaliumpermanganat im Rahmen des ISCO-Feldversuches
 Start ISCO-Feldversuch im Bereich „Auf dem Hasenstock“
 Vollständiger Anlagenrückbau Sanierungszone III und Übergabe an Grundstückseigentümer

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Bodenluft 72 kg
 Grundwasser 0,2 kg

Für den verbliebenen Belastungsbereich der Straße „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. Zur chemischen Schadstoffoxidation wurden die Oxidationsmittel Kaliumpermanganat und aktiviertes Persulfat gewählt.

Aufgrund der positiven Befunde der Laborversuche startete in 2018 ein 6-monatiger Feldversuch, anhand dessen geprüft wird, ob durch Zugabe des Oxidationsmittels Kaliumpermanganat der Schadstoffabbau In-situ angeregt und der lokal ausgebildete Grundwasserbelastungsbereich „Auf dem Hasenstock“ saniert werden kann. Die Eingabe des Oxidationsmittels erfolgt in monatlichen Abständen über 5 Injektionslanzen. Im Zuge des Feldversuches wird das Grundwasser durch Monitorings monatlich analytisch überwacht.

In 2019 wird die Bodenluftsanierung in der Sanierungszone I im Intervallbetrieb fortgeführt. In der Sanierungszone II ist ein Stand-by Betrieb der Anlage vorgesehen. Die Grundwassersanierungsmaßnahmen werden fortgesetzt. Des Weiteren ist in 2019 ein Konzept für die dauerhafte Abschaltung der Grundwassersanierung in Sanierungszone II zu erarbeiten.

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

ISCO-Feldversuch:
 Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

20) 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 Dieselmotorenstoffe 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 Grundwasserunreinigungen 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-



Filtereinheiten der Sanierungsanlage

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 Entnahmehrunden bis zu 6 m³/h Grundwasser gefördert und über eine 2-stufige Kiesfilter-/Aktivkohleanlage aufbereitet. Das aufbereitete Grundwasser wird der Regenwasserkanalisation zugeführt.

Sanierungskonzept

Grundwassersanierung über Kies- und Aktivkohlefiltereinheiten

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

In 2018 wurde der im Vorjahr wieder aufgenommene reguläre Anlagenbetrieb weitergeführt.

Hierbei wurden in 2018 insgesamt ca. 3,6 kg LHKW (ca. 147 kg seit Maßnahmenbeginn) aus dem Grundwasser entfernt.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

Fördermenge	38.930 m ³
Anlage (Zapfproben)	33
GWM (Pumpproben)	17
Analysen	50

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW	3,6 kg
------	--------

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

In 2019 ist zunächst die Weiterführung des regulären Anlagenbetriebs vorgesehen. In Abhängigkeit der sich einstellenden Stoffkonzentrationen soll über die Weiterführung der Maßnahme entschieden werden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Planung/Überwachung:

IGU GmbH, Wetzlar

Begleitend Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

21) GROSSKROTZENBURG, DEPONIE EISERT

Die ehemalige Deponie Eisert liegt unmittelbar am Main westlich von Großkrotzenburg. Sie entstand durch Verfüllung einer etwa 9 ha großen Kiesgrube. Dabei wurden Rückstände von Betrieben der metallverarbeitenden/chemischen Industrie, aus 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.

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



Zustand des Sanierungsbereichs nach Fertigstellung der Arbeitsebene

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

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

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 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 ausgetragen wird. Die Schadstoffe werden dabei über das oberflächennahe Grundwasser in den Vorfluter Main emittiert.

Demnach ist davon auszugehen, dass die im zentralen Ablagerungsbereich lagern den 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 %tige 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 zu einer Wasseraufbereitungsanlage 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.



Teilfertiggestellter Schiffsanleger mit seitlicher Plattform

Der durch den Bau des Randdammes 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 Randdammes und/oder der Rekultivierungsschicht genutzt werden. Der Bodenaushub aus Fechenheim soll mittels Schiff zur Deponie Eisert transportiert werden. Hierzu wurde südlich der Deponie ein Schiffsanleger geplant und ausgeschrieben. Die Ausführung wird Anfang 2019 beendet sein.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

- Genehmigungsplanung für die Verfüllung der Grube am Ostrand
- Durchführung eines Genehmigungsverfahrens nach dem BImSchG für den Umschlag von mineralischen Materialien über die Schiffsanlegestelle am Main
- Planung, Ausschreibung und Beginn der Bauausführung für die Schiffsanlegestelle am Main
- Abstimmung mit den Eigentümern der von der Sanierungsmaßnahme betroffenen Grundstücke
- Beprobung von 30 im Überwachungsprogramm vorgesehenen Grundwassermessstellen
- Fortführen der Rückbaumaßnahmen von nicht mehr benötigten Grundwassermessstellen

Die Verfüllung der Grube am Ostrand und die zeitweilige Lagerung des Bodens aus der Maßnahme am Fechenheimer Bogen sind für 2019 vorgesehen. Die erforderlichen genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen wurden in 2018 geschaffen.

Im Herbst 2018 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 Sicherung:
Arbeitsgemeinschaft ISK GmbH, Rodgau
und ARCADIS Deutschland GmbH,
Darmstadt
Rückbau Grundwassermessstellen:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

22) 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.

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.



Standort der Sanierungsanlage in der Wohnbebauung

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

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 wurden 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 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 ist. 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 Nasaktivkohlereinigung. 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 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Sanierung	
Fortführung Anlagenbetrieb	
geförderte Wassermenge	5.935 m ³
max. Input LHKW	4,4 mg/l
durchschnittl. Input LHKW	1,3 mg/l
Fortführung Grundwassermonitoring	
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	10 kg

Im Jahr 2016 wurde die Grundwasser messstelle KB10 als Brunnen ausgebaut und 2017 an die Sanierungsanlage angeschlossen (Betrieb anstatt des KB8).

Der Sanierungsplan für die Bodensanierung ist für verbindlich erklärt. Die Ausführung der Bodensanierung wird voraussichtlich 2020 erfolgen.

Sanierungsplan
Aushub konventionell und über Großbohrungen
Fortführung Pump-and-Treat

In 2018 wurden der Betrieb der Grundwasser sanierung und das Grundwassermonitoring kontinuierlich fortgesetzt. Aufgrund deutlicher Konzentrationsveränderungen infolge des Umschlusses der Förderbrunnen KB10/KB8 wurde der KB10 zwischenzeitlich wieder außer Betrieb genommen und weiter aus dem KB8 gefördert.

Seit Inbetriebnahme der Sanierungsanlagen wurden aus der Bodenluft insgesamt 2.420 kg LHKW und aus dem Grundwasser bis Ende 2018 553 kg LHKW entfernt.

In 2019 werden Modernisierungsarbeiten an der Anlage zur Vorbereitung der anstehenden Bodensanierung durchgeführt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Planung und Überwachung:
ahu GmbH, Aachen
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

23) 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.

Allgemeine Standortdaten

Fläche Werksgelände: 25.000 m²

Kontaminationssituation

Boden Werksgelände

LHKW bis 13.000 mg/kg
MKW bis 6.900 mg/kg

Bodenluft Werksgelände

LHKW bis 1.400 mg/m³

Raumluft Wohngebiet

LHKW bis 0,2 mg/m³

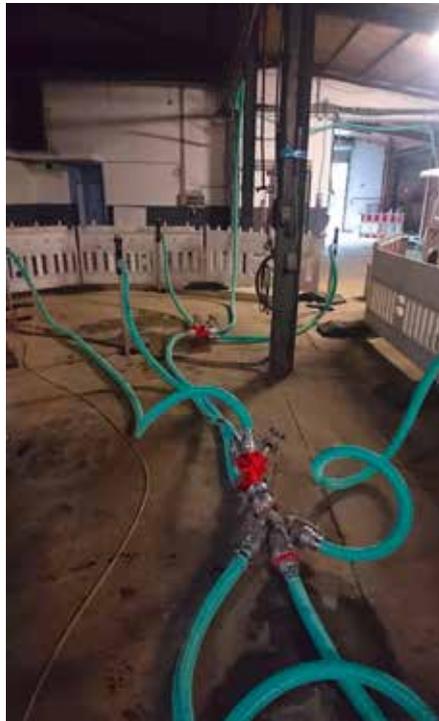
Grundwasser

LHKW (Werksbereich) bis 100 mg/l
LHKW (Werksgrenze) bis 26 mg/l
LHKW (Ortslage) bis 1 mg/l

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 Sofortmaßnahmen. Veraltete Anlagen wurden dabei gegen moderne ersetzt.



Absaugversuch Produktionshalle

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.

Sanierungskonzept

Bodensanierung

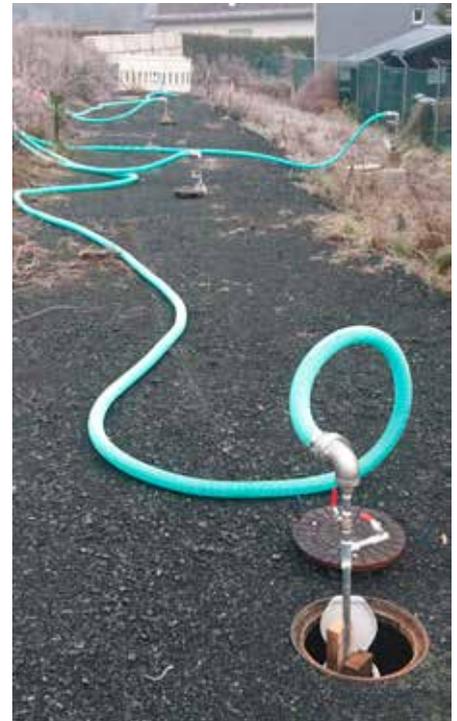
Bodenluftabsaugung in den Kernschadenzonen und Aushubmaßnahmen in nicht überbauten Geländeteilbereichen bzw. dort, wo die Schadstoffe noch nicht bis in das tiefer liegende Felsgestein abgewandert sind.

Raumluft Wohngebiet

Einsatz von Raumluftreinigungsgeräten in betroffenen Wohnhäusern

Grundwasser

Hydraulische Sicherung an der Werksgrenze sowie Betrieb von Förderbrunnen in den Kernschadenzonen und in der Ortslage (3 Sanierungsanlagen)



Absaugversuch Werksgrenze

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 fünf 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 eine Aufbereitungsanlage angeschlossen.

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

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.

Im Anschluss daran wurden in diesen „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. Die Messstellen wurden zu Förderbrunnen umgerüstet und diese Anfang 2018 in Betrieb genommen.

In einer 2. Erkundungsphase wurde 2017 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 lokale LHKW-Feststoffgehalte von bis zu 13.000 mg/kg festgestellt, die z.T. mit erheblichen MKW-Belastungen einhergingen.

Es zeigte sich, dass die Bodenbelastungen fast ausschließlich unter Bauwerken vorhanden sind und bis in eine große Tiefe (bis in das Devon) reichen. Großflächige Bodenaustauschmaßnahmen sind daher aus technischer / wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll; allenfalls können Teilbereiche (bei denen eine limitierte Tiefenerstreckung der Schadstoffe vorliegt) zukünftig solchen Maßnahmen unterzogen werden.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Bodenluft	
Bodenluftabsaugpegel	40
Testabsaugphasen	5
Analysen auf LHKW	158
Raumluft	
Analysen auf LHKW	122
Grundwasser	
Analysen auf LHKW	370
Analysen auf Schwermetalle	41
Brunnenbau	
Sanierungsbrunnen	2
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	145 kg
Bodenluft / Boden	1.220 kg

In einer der identifizierten Hauptbelastungszone wurden 10 Bodenluftabsaugpegel mit jeweils 7 m Tiefe installiert und an diesen erfolgreich ein Absaugversuch ausgeführt. Seit März 2018, d.h. nach abgeschlossenem Bau der erforderlichen Reinigungstechnik, erfolgt an diesem ers-

ten Absaugfeld eine permanente Bodenluftförderung. In den ersten 9 Betriebsmonaten konnten bis Ende 2018 bereits ca. 1.110 kg LHKW aus dem Boden entfernt werden.

Des Weiteren wurde bis zu Beginn des Jahres 2018 das Grundwassermessstellennetz auf dem Werksgelände und in der Ortslage um ca. 20 neue Messpunkte ergänzt. Hierdurch konnte die räumliche Ausbreitung und Intensität der Grundwasserbelastungen im Quartär und Devon deutlich besser beurteilt werden.

Die Überwachung der Raumluft in den Häusern des angrenzenden Wohngebietes wurde fortgeführt.

Dabei konnte zu Beginn des Jahres 2018 bereits ein Haus aus dem Kreis der belasteten Häuser entlassen werden, da dort im gesamten vorangegangenen Jahr keine LHKW in der Raumluft mehr nachgewiesen wurden.

Aufgrund des erheblichen Erfolges beim Betrieb des ersten Bodenluftabsaugfeldes wurden bis Ende 2018 vierzig weitere Absaugpegel auf dem Werksgelände installiert und Bodenluftabsaugversuche ausgeführt. Da eine Bodenluftabsaugung eine vorherige Absenkung des im Absaugbereich vorhandenen Grundwassers erfordert, wurden in diesem Zusammenhang auch zwei weitere Förderbrunnen ausgeführt.

Im Zuge der Absaugversuche konnte erneut ein erheblicher Schadstoffaustrag, nämlich rund 110 kg LHKW, aus dem Boden realisiert werden. Es ist daher vorgesehen, zukünftig diese neuen Absaugpegel ebenfalls als permanente Absaugstellen zu betreiben und dafür in 2019 die erforderliche Anlagen- und Reinigungstechnik zu installieren. Hierzu wird auf Basis der Daten aus den Absaugversuchen zunächst zu entscheiden sein, ob der Einsatz einer Kat-Ox-Anlage (anstatt der bisher betriebenen Aktivkohle-Filteranlage) wirtschaftlich sinnvoller ist.

Eine weitere Test-Bodenluftabsaugung wurde Ende 2018 entlang der Werksgrenze, in Nähe eines Wohnhauses mit LHKW-Raumluftbelastungen ausgeführt. Da auch hier erhebliche LHKW-Austräge realisiert werden konnten, ist für 2019 eine permanente Absaugmaßnahme zur Minimierung der Raumluftbelastungen vorgesehen.

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

24) HANAU, KLEBSTOFFWERK, FA. DEKALIN

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

Die Dekalin GmbH produzierte von 1907 bis 1997 Klebstoffe und Dichtmassen. Das Betriebsgelände grenzte 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.

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 Sanierungsanlagen erfolgte dann wieder in 2001.



Dekalin Gelände in Sanierung (2006)
Quelle: Google / 2018 Digital Globe

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 seit 2015 ausgeführten Stichtagsmessungen wurden im Beobachtungsfeld schwankende LHKW-Konzentrationen festgestellt, wobei das Konzentrationsniveau 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 wieweit bzw. in welchem Zeitraum ein weiterer Abbau der LHKW zu unbedenklichen Endprodukten erfolgt, konnte bisher nicht beurteilt werden.

Anhand der Stichtagsmessung in 2015 und 2016 wurde ersichtlich, dass die Schaffung einer ergänzenden Grundwas-



ehem. Dekalin Gelände (05.07.2016)
Quelle: Google Earth

sermessstelle zur näheren Beurteilung der Fahngeometrie erforderlich ist.

Im Zuge des 2017 realisierten Messstellen-Neubaus wurde ein 3-tägiger Pumpversuch ausgeführt. Dabei sind die LHKW-Belastungen sukzessive angestiegen. Der Pumpversuch wurde als Immission-Pumpversuch (IPV) ausgewertet. Es zeigte sich, dass seitlich oder oberstromig des Brunnens eine bedeutende LHKW-Belastung vorliegen dürfte. Demnach konnte nicht mehr von einer abgerissenen Fahne ausgegangen werden.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

DP-Sondierungen	50
Analysen auf LHKW	134

In 2018 wurde daraufhin entlang eines 350 m langen Transektes 50 Sondierungen im Direct-Push-Verfahren ausgeführt. Dabei wurden in einem Teilbereich des Transektes deutlich erhöhte LHKW-Messwerte erfasst. Diese Ergebnisse unterstützen die Hypothese, dass weiterhin Schadstoffe vom ehemaligen Altstandort abströmen. In 2019 sind ergänzende Untersuchungen zur Verifizierung der DP-Sondierungen vorgesehen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
GEO-CONSULT GmbH, Büdingen
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

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

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.

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 erfolgter Bodensanierung) in 2006 teilweise und 2007 ganz

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

Das ehemalige Betriebsgelände der Fa. Giese liegt in Hanau-Steinheim in einem Wohngebiet. Die Firma betrieb von 1951 bis 1984 eine Gebäudereinigungsfirma und stellte Reinigungsmittel her. Nach der gewerblichen Nutzung wurde das Grundstück veräußert und mit Wohnhäusern bebaut.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	1.500 m ²
Nutzung:	Wohngebiet
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 25.000 mg/kg
Grundwasser	
LHKW	Phase

1991 wurde im Umfeld des ehem. Betriebsgeländes sowie in einem Gartenbrunnen eine massive Grundwasser-Verunreinigung mit LHKW (max. 93 mg/l) festgestellt.

2007 wurde in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium eine Sanierungsuntersuchung durchgeführt. Weitere Untersuchungen u. a. zur Abgrenzung der Schadstofffahne im Quartär und Tertiäre folgten in den Jahren 2008 bis 2011. Im April 2009 wurde eine hydraulische Sicherung mittels „Pump-and-Treat“ eingerichtet. Die Wasserreinigung mittels Stripung und Aktivkohleabsorption wird seitdem kontinuierlich betrieben. Seit Inbetriebnahme der Anlage wurden 45,9 kg LHKW aus 77.588 m³ Wasser entfernt. Die Anlage erfüllte ihre bestimmungsgemäße Funktion.

Sanierungskonzept	
Fortsetzung der hydraulischen Sicherung mittels „Pump-and-Treat“	
Durchführung von in-situ- oder Bodensanierungsmaßnahmen	

2017 wurden im Rahmen von Direct-Push-Untersuchungen im vermuteten Schadenszentrum 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 im Boden nehmen horizontal auf kurze Distanz stark ab.

Das Schadenszentrum nimmt eine Fläche von rd. 70m² ein und liegt in einer Tiefe ab etwa 3,5 m bis 11,5 m unter Gelände.

Eine Anfang 2018 erstellte Variantenstudie erbrachte einen Bodenaustausch mittels Großlochbohrungen im Bereich des Schadenszentrums als geeignetste und nachhaltigste Methode zur Beseitigung des Schadens.

Hierfür wurde im 2. Quartal 2018 ein Sanierungsplan nach BBodSchG erarbeitet, der durch das Regierungspräsidium für verbindlich erklärt wurde. Auf dieser Grundlage erfolgte in der 2. Jahreshälfte 2018 die Ausführungsplanung.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Schadensherd erkundung	
Rammkernsondierungen zur Insitu-Deklaration	13
Bodenanalysen zur Vorab-Deklaration	5
Schadensherdsanierung	
Sanierungsplanung	
Ausführungsplanung und Ausschreibung der Schadensherdsanierung	
Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	5.245 m ³
Wirkungsgrad der Anlage	ca. 95 %
LHKW-Konzentration	
Rohwasser	Quartär 20 – 393 µg/l
	Tertiär 99 - 517 µg/l
Reinwasser	< 2 µg/l
Anlagenüberwachung	
Probenahmen und Analysen auf LHKW	
Wasser	60
Luft	36
Monitoring	
Probenahmen und Analysen auf LHKW	
	56
Redoxparameter/Abbauprodukte	56
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	1,5 kg

Das Grundwassermonitoring und die hydraulische Abstomsicherung wurden 2018 fortgesetzt. Im Umfeld des Schadenszentrums verharren die Konzentrationen weiterhin auf sehr hohem Niveau. Im Bereich des Absenkebeckens 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

Sicherungsbrunnen und damit die Wirksamkeit der Sicherung. In 2019 wird die Abstomsicherung daher fortgesetzt.



Schadensgrundstück

Eine nachhaltige Schadensanierung ist jedoch nur mit Maßnahmen im Schadenszentrum möglich. Die Umsetzung der Schadensherdsanierung gemäß o. g. Sanierungsplan ist für 2019 vorgesehen.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
HPC AG, Kriftel
Wasseraufbereitungsanlage:
BAUER Resources GmbH, Bereich Bauer
Umwelt, Schrobhausen
Analytik:
WESLING GmbH, Weiterstadt
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode
Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

26) 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 direkten Umfeld befinden sich sowohl Gewerbebetriebe als auch 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 m²

Nutzung: Wohnen, Kleingewerbe

Kontaminationssituation

Boden

Σ LHKW (Per, Tri) bis 6.889 mg/kg

Bodenluft

LHKW bis 688 mg/m³

Grundwasser

Σ 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 der Reinigungsmaschine und des Lagers für Reinigungsmittel wurden im Jahr 1996 erhöhte Belastungen durch LHKW im südlichen Grundstücksteil festgestellt.

Untersuchungen des Grundwassers im Jahr 1997 zeigten maximale 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.

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



automatischer Schieber zur Infiltration von gereinigtem Grundwasser in die Drainage

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.

Sanierungskonzept

Abriss der Gebäude und Bodenaushub (abgeschlossen)

Sanierung Restbelastungen nach Aushub mittels in-situ chem. Oxidation (ISCO)

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

In 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 2015 geplante in-

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

Zwischen 2015 und 2017 wurden die ersten Schritte der ISCO-Sanierung umgesetzt. In bisher vier 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.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge 6.375 m³

maximaler Input LHKW 7,5 mg/l

durchschnittl. Input LHKW 2,9 mg/l

Optimierung der oberstromigen Reinfiltration

Fortführung Grundwassermonitoring

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser 18,4 kg

Die Grundwassersanierung am Grundstücksrand und die weitere Planung der ISCO-Sanierung wurden 2018 nach Auswertung der neuen Erkundungsergebnisse fortgesetzt. Weiterhin wurde die Infiltration des gereinigten Grundwassers in den Grundwasserleiter technisch aufgerüstet und optimiert.

Im Jahr 2019 soll die ISCO-Sanierung mit einem neuen Eingabekonzept fortgeführt werden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Planung und Überwachung:

ahu GmbH (bis 8/2018)

Hydrodata GmbH (ab 8/2018)

Analytik:

WARTIG Chemieberatung GmbH,

Marburg

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft mbH, Ludwigshafen

27) 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.

Die Sprengstoffproduktion in der ehemaligen Rüstungsfabrik Hessisch Lichtenau-Hirschhagen erfolgte zwischen 1938 und 1945. Insgesamt 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.



Ehemalige Denitrierung Hirschhagen, Daimlerstraße. Das Gebäude wird aktuell nicht genutzt.

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 Kilogramm-mengen.
PAK: Dichtungsmassen und Isolieranstriche der Gebäude, Straßenbeläge

Grundwasser
STV (Σ_{10} NA): Spitzenwert bei 147 mg/l

Oberflächenwasser
STV (Σ_{10} NA): Spitzenwert bei 354 $\mu\text{g/l}$

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.

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

Parallel wurde die Eignung von biologischen, chemisch-physikalischen und thermischen Verfahren zur Abreinigung hochbelasteter Böden getestet. Als günstigste Lösungen ergaben sich die Verwertung in einer thermischen Anlage bzw. im Untertageversatz außerhalb des Rüstungsalstandortes. Das minderbelastete Material wurde überwiegend auf Deponien und zur Rekultivierung von Halden verwertet.

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

Im Jahr 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.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Betrieb Hydraulische Sicherung

Sicherungsbrunnen	16
Schächte	3
geförderte Wassermenge	145.596 m ³
min. Input Σ_{10} unpol. STV	344 $\mu\text{g/l}$
max. Input Σ_{10} unpol. STV	1.592 $\mu\text{g/l}$
durchschn. Input Σ_{10} unpol. STV	912 $\mu\text{g/l}$
Median Input Σ_{10} unpol. STV	998 $\mu\text{g/l}$
entfernte Menge unpol. STV	145,3 kg

Monitoring (Brunnen, GWM, Quellen, Vorfluter)

Probenahmen	184
max. Konzentration Σ_{10} NA	51.603 $\mu\text{g/l}$

Analytik (NA, PAK, sonst. Parameter)

Boden	26
Wasser	4.026
Luft	19

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

Im Jahr 2013 wurden drei weitere Förderbrunnen angeschlossen und in Betrieb genommen. Das Monitoring des Grundwassers und der Oberflächengewässer wurde 2018 fortgesetzt.



Hochwasser Rohr bach am Messwehr A2

Die Grundwasseraufbereitungsanlage hat im Jahr 2018 145.596 m³ Wasser abgereinigt. Dabei wurden 145 kg unpolare STV aus dem Grundwasser entfernt. Seit Beginn der Grundwasserreinigung wurden über 6,3 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.

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)

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel
Standort Bad Hersfeld

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

ahu GmbH, Aachen

Laborleistungen:

WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg

Betrieb Wasseraufbereitungsanlage und Hydraulische Sicherung:

PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

Kamerabefahrung und Brunnenanierung:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

28) 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-Dichlorethan und Trichlormethan.



Klarspülen der Messstellen GWM 77 - 79

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

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	1.600 m ²
Nutzung:	Wohngebiet
Fläche der Schadstoffausbreitung im Boden:	ca. 16.000 m ²
LHKW	> 1 mg/kg
Fläche der Schadstofffahne im Grundwasser:	44.000 m ²
LHKW	> 1 mg/kg
Tiefenlage der Hauptschadstofffahne:	ca. 8-12 m u.GOK
Kontaminationssituation	
Bodenluft	
LHKW	bis 266.000 mg/m ³
Raumluft	
LHKW	bis 0,2 mg/m ³
Grundwasser	
LHKW	bis 550 mg/l
Nutzpflanzen	unter Nachweisgrenze

Im Mai 1998 startete die Sanierung mit der Auskoffnung 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-

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Bodenluft	
Analysen auf LHKW	2
Grundwasser Sanierung	
Fördermenge	3.919 m ³
Analysen auf LHKW	97
AOX	97
Chlorbenzole	97
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	93
AOX	74
Chlorbenzole	93
Nitrat, Ammonium	93
Chlorid, Hydrogenkarbonat, Sulfat	93
TOC	93
ausgebrachte Schadstoffmengen GW	
LHKW	1,2 kg
AOX	0,5 kg
Chlorbenzole	0,03 kg

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

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

Die im Jahr 2018 durchgeführten Maßnahmen zur Sanierung des Altstandortes umfassten die fortlaufende hydraulische Grundwassersanierung im ehem. Eintragsbereich Leuschnerstraße 39-41 und die reguläre Umsetzung des Sanierungskonzepts Fahnsanierung (Pump-and-Treat) und MNA-Maßnahme (seit 2006).

Im Bereich der Schadstofffahne konnten durch den Betrieb der Sanierungsanlage Wilhelm-Busch-Str. (WBS) die z.T. erhöhten LHKW-Gehalte im Grundwasser an der Grenze Tertiär / Oberer Buntsandstein deutlich reduziert werden. Die Anlage im Bereich der Schadstofffahne (WBS) wurde daher 2018 durchgängig im Standby-Modus betrieben. Eine Aktivierung erfolgte lediglich im Zuge der monatlichen Anlagenkontrollen.

Im Jahr 2018 wurden im Zuge der hydraulischen Sanierung insgesamt ca. 3.900 m³ kontaminiertes Grundwasser bei einer mittleren Förderrate von 0,2 m³/h gefördert.

Im Vergleich zum Vorjahr wurde die geförderte Grundwassermenge/Förderrate verringert. Grund dafür ist der Standby-Betrieb der Anlage WBS, sowie die allgemein geringe Grundwasserverfügbarkeit durch lange niederschlagsfreie Perioden in den Sommermonaten 2018.

Die ermittelten Schadstoffgehalte im Grundwasser des Schadenszentrums lagen bei max. 9,2 mg/l LHKW. Durchschnittlich sind 3,9 mg/l LHKW ermittelt worden.

Aus dem Grundwasser wurden im Jahr 2018 insgesamt ca. 1,2 kg LHKW, ca. 0,5 kg AOX und ca. 0,03 kg Chlorbenzole eliminiert. Seit Beginn der Grundwassersanierung sind insgesamt 1,4 t LHKW sowie 22,4 kg Chlorbenzole entfernt worden.

Im Schadenszentrum wird seit Beginn 2018 zusätzlich an den Messstellen GWM 77-79 (im nahen Umfeld der GWM 62) das Grundwasser in Tiefenlagen Tertiär / Oberer Buntsandstein auf das Restpotential an LHKW überwacht. Es konnten Gehalte bis max. 2,5 mg/l ermittelt werden.

Sanierungskonzept

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

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

Variantenstudie für die Fahnsanierung (2002)

Untersuchungen zum mikrobiologischen Abbau (2003-2005)

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

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

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

Aktive hydraulische Sanierung bis ein Belastungsniveau für MNA erreicht ist.

In Planung: Einsatz von innovativen Methoden (z.B. ISCO) zur Unterstützung der hydraulischen Sanierung

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz
Kassel

Ausführende Firmen:

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

Die Überwachung der Bodenluft im Schadenszentrum ergab eine stabile LHKW-Restbelastung mit max. 28 mg/m³.

Die Fahnenüberwachung in der Fahnen Spitze zeigt in Tiefenlagen der Übergangszone Tertiär/Oberer Buntsandstein im Jahr 2018 weiterhin unauffällige Befunde.

Im Jahr 2019 sollen in der Leuschnerstraße die laufenden Grundwassersanierungsmaßnahmen sowie im Bereich der Schadstofffahne die MNA-Maßnahme planmäßig fortgesetzt werden.

Zur Unterstützung der hydraulischen Sanierung im Schadenszentrum wird derzeit der Einsatz von innovativen Methoden, wie eine in-situ-Sanierung im ISCO-Verfahren, geprüft. Ein Konzept zur Durchführung eines Pilotversuchs wird 2019 ausgearbeitet.

29) LAMPERTHEIM-NEUSCHLOSS, EHEMALIGES BETRIEBSGELÄNDE CHEMISCHE FABRIK

Am Standort Lampertheim produzierte die Chemische Fabrik Neuschloß seit 1829 unter anderem Soda, Schwefelsäure 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 Bodenaustauschmaßnah-



Brunnenbau im Schadenszentrum

men inklusive der Wiederherstellung der 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.

Auf Grundlage einer Sanierungsplanung wurde in 2002 eine ortsfeste Wasseraufbereitungsanlage am Standort eingerichtet und Anfang 2003 in Betrieb genommen. Bis Ende 2018 wurden mit der Anlage rd. 3,9 Mio. m³ kontaminiertes Grundwasser gereinigt und daraus rd. 850 kg Arsen entfernt.

Die Entwicklung der Arsengehalte wurde mit halbjährlichen Grundwasser-Monitorings überwacht. In Verbindung mit monatlichen Wasserstands-Messungen werden die Auswirkungen der Grundwassersanierung regelmäßig im Aquifer überprüft.

Die bis Ende 2018 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 deutlich 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.

Dafür wurde 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.

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 Abstrom über vier Infiltrationsbrunnen
- Durchsatz: bis max. 32,5 m³/h
- Sanierungszielwerte: Abreinigung auf 0,01 mg/l Arsen und 0,025 mg/l AOX

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 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

geförderte Wassermenge 200.000 m³

Monitoring

monatliche Stichtagsmessungen

Messstellen 2
Vorbereitung, Planung und Durchführung von Baumaßnahmen, Gestellung und Inbetriebnahme der Ansetz- und Dosieranlage sowie vorbereitende Maßnahmen zum Aus- und Umbau der vorhandenen WAA für die großtechnische Umsetzung der Arsenmobilisierung
Regenerierung bzw. Neubau der 4 Reinfiltrationsbrunnen

ausgebrachte Schadstoffmenge Arsen
Grundwasser 35 kg

Nach Anschluss der Pilotanlage 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 Milieubedingungen betrieben.



Ansetz- und Dosieranlage für Arsenmobilisierung

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 sowie auf eine Erhöhung der Förderrate zurückzuführen.

Zur Detailerkundung des Schadenszentrums wurden Anfang 2017 insg. 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 ausgebaut, 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. Durch den Betrieb von 8 Infiltrations- und 5 Entnahmebrunnen sollen hiernach innerhalb von 7 Jahren

rd. 3,2 t Arsen aus dem Grundwasserleiter entfernt werden.

Die zur großtechnischen Arsenmobilisierung vorlaufenden Leitungs-, Schacht-, Bohr- und Asphaltarbeiten wurden von Herbst 2017 bis Frühling 2018 durchgeführt. Die Gestellung und Inbetriebnahme der Ansetz- und Dosieranlage erfolgte Ende 2018.

Ferner hinaus wurden in der 2. Jahreshälfte 2018 die 4 Reinfiltrationsbrunnen aufgrund von Zusetzungen/Durchwurzelungen chemisch-mechanisch regeneriert bzw. an gleicher Stelle neu ausgebaut.

Im Rahmen des Mobilisierungsverfahrens ist in 2019 der Aus- und Umbau der vorhandenen WAA geplant, so dass auch deutlich erhöhte Arsen- und v.a. Phosphatgehalte über die Anlage abgereinigt werden können. Hierfür ist jedoch noch die abschließende Baugenehmigung von den zuständigen Behörden einzuholen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Anlagentechnik / Betrieb WAA / Ansetz- und Dosieranlage für Pilotversuch:
PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH, Zwingenberg
Fachliche Begleitung und Analytik Pilotversuch:
Institut für Geowissenschaften, Heidelberg
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

30) 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.

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.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	1.900 m ²
Nutzung:	Wohngebiet/Gewerbe
Kontaminationssituation	
Boden	
Zink	bis 220.000 mg/kg
Cadmium	bis 215 mg/kg
LHKW	bis 360 mg/kg
Blei	bi 34.000 mg/kg
Bodenluft	
saniert	
Grundwasser	
Zink	> 100 mg/l

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 installiert, mit der deutlich längere Standzei-



Behältertausch (Altbehälter)

ten 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 den neuen Infiltrationsbrunnen IB2 ersetzt.

Im Rahmen des Sanierungsbetriebs wurden bis Ende 2018 insgesamt rd. 1,12 Mio. m³ Grundwasser über die beiden Entnahmebrunnen gefördert und daraus mehr als 4,7 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.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Boden	
Liner-Sondierungen	
Elutionsversuche zur Zink-Mobilisierung	
Grundwasser	
Sanierung	
Betrieb der Grundwassersanierung	
Modernisierung der Steuerungs- und Anlagentechnik (Behältertausch)	
Monitoring	
Cadmium und Zink (1/2-jährlich)	
LHKW (jährlich)	
Erkundung	
Direct-Push-Sondierungen	
ausgebrachte Schadstoffmenge Zink	
Grundwasser	155 kg

In 2018 erfolgte eine umfangreiche Modernisierung der Steuerungs- und Anlagentechnik durch Überholung der Datenfernübertragung inkl. Verfahrensvisualisierung und dem Ersatz zweier korrodierter Druckbehälter (Entsäuerungs- / Adsorberstufe).



Behältertausch (Neubehälter)

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. Eintragsbereich die Zinkbelastungen in tiefere Horizonte abtauchen.

Im Zustrombereich der beiden Entnahmebrunnen werden seit der Inbetriebnah-

Unsere Projekte

me 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.

Anhand weiterführender Grundwasser- und Bodenuntersuchungen in 2015 (Pumpversuch an P0104 und Bodenanalysen an GWM22) wurde im unmittelbaren Zustrom- bzw. Nahbereich der Messstelle P0104 ein zwar kleinräumiger, jedoch hoch belasteter Schadstoffpool vermutet, der durch die Bodensanierung in den 1990er Jahren baubedingt vermutlich nicht erfasst werden konnte.

Sanierungskonzept

Bodensanierung (abgeschlossen)

Bodenluftsanierung (abgeschlossen)

Grundwassersanierung im Schadenszentrum mit Reinfiltration

Grundwassermonitoring

Vor diesem Hintergrund wurde bis Anfang 2018 eine Detailerkundung mittels kleinkalibriger Sondierungen zur Gewinnung von Boden- und Grundwasserproben im Bereich des Hauptbelastungszentrums um die Messstelle P0104 ausgeführt. Zudem wurden mittels der hierbei gewonnenen Bodenproben Elutionsversuche im Hinblick auf eine Zinkmobilisierung am Standort geprüft.

Im Ergebnis wurden Bodenbelastungen bis rd. 3,5 g/kg Zink außerhalb des Aushubbereichs der damaligen Bodensanierung festgestellt. Die Grundwasserbelastungen beschränken sich auf einen wenige Meter breiten in GW-Fließrichtung verlaufenden Streifen mit Gehalten von bis zu rd. 100 mg/l Zink.

Anhand der Elutionsversuche wurden vorwiegend karbonatische sowie oxidative Bindungsformen für Zink festgestellt, so dass eine Zinkmobilisierung mittels Säure- bzw. Reduktionsmittelzugabe durchaus denkbar ist.



DP-/Liner-Sondierungen

Auf Grund der jedoch vergleichsweise geringen angetroffenen Bodenbelastungen lassen sich die vorliegenden Grundwasserbelastungen derzeit nicht auf Bodenbelastungen im Erkundungsbereich zurückführen.

Vor diesem Hintergrund soll ggf. in 2019 mittels weiterer Erkundungsmaßnahmen geprüft werden, inwieweit Hotspotbereiche im weiteren Zustrom im Areal der Reihenhäuser der Westendstraße vorliegen und diese zu einer entsprechenden Beaufschlagung des Grundwassers führen.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Anlagentechnik und Betrieb:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

31) 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-



neu errichtete Grundwassermessstellen in der Talau (Flach/Tief)

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.

In dem südlich gelegenen Trinkwasserbrunnen Wetterfeld 1 wurden bereits 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.

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.

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 (drei in Reihe geschaltete Aktivkohlebehälter) und in die Lauter eingeleitet

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 wasserstandsabhängig getaktet.

In 2016 wurde im Rahmen einer Defizitanalyse festgestellt, dass der Schadensbereich nicht ausreichend abgegrenzt ist.

Im Jahre 2017 wurde ein entsprechendes Untersuchungskonzept erstellt und insgesamt 10 neue Grundwassermessstellen an der grundwasserabstromigen Grenze des Standortes errichtet. Davon wurden 7 Messstellen als „Flachmessstellen“ im quartären Grundwasserbereich und drei weitere als „Tiefmessstellen“ im tertiären Basalt errichtet.

Zur weiteren Abgrenzung der LHKW im Grundwasser war es im Jahr 2018 erforderlich insgesamt 6 weitere Grundwassermessstellen in der Talau der Lauter zu installieren. Davon wurden 4 Flachmessstellen im quartären Grundwasserbereich bis rd. 7,0 m und zwei 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 endeten. Untersucht wurden dabei zusätzlich zu den Schadstoffen auch die relevanten Anionen und Kationen im Grundwasser.

Zur Ermittlung der Abbaupotentiale für die LHKW im Untergrund wurde im Jahr 2018 außerdem eine Mikrokosmenstudie durchgeführt.

Die durchgeführten Untersuchungen bestätigten, dass am Standort ein natürlicher Abbau der chlorierten Ethene im quartären Grundwasserleiter unter reduzierten Milieubedingungen durch reduktive Halogenierung erfolgt und durch eine gezielte Bioaugmentation die natürlichen Abbauprozesse in den noch hoch belasteten Teilbereichen optimiert werden könnten.

Weiterhin wurde im Jahr 2018 der Schaltschrank mit der Steuerung der Sanierungsanlage erneuert, um einen wasserstandsgeregelten Pumpenbetrieb der Anlage mit Fernwirktechnik zu ermöglichen.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung/Sicherung	
geförderte Wassermenge	21.390 m ³
Probenahmen/Analysen	95

Optimierung der WAA

neuer Schaltschrank	1
neue Steueranlage	1

Grundwassermessstellen

Flachmessstellen	4
Tiefmessstellen	2
Kurzpumpversuche	6

ausgebrachte Schadstoffmenge

LHKW	6,9 kg
------	--------

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

Laboruntersuchungen:
Sensatec GmbH, Kiel

Für das Jahr 2019 ist eine Variation der hydraulischen Sicherung im Quartär und Tertiär vorgesehen, um eine optimale Entnahmekonstellationen zwischen dem Quartär und dem Tertiär zu ermitteln. Zur Wirksamkeitskontrolle des Systems sind darüber hinaus zeitlich befristete Betriebsunterbrechungen geplant.

Zur Überprüfung des potentiellen LHKW-Abstroms in Richtung Trinkwassergewinnungsbrunnen sind im Jahr 2019 die Errichtung von zwei ergänzenden Tertiärmessstellen und die Durchführung von Immissionspumpversuchen vorgesehen. Darüber hinaus sollen die Wechselwirkungen zwischen Quartär und Tertiär durch verlängerte Pumpversuche und einen Tracerversuch mit Betriebsunterbrechung der Drainage überprüft werden.

Um einen sicheren Betrieb der Sanierungsanlage zu gewährleisten, wird außerdem im Jahr 2019 ein Umbau der Wasseraufbereitungsanlage in einen separaten Container vorgenommen.

32) 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 gründungstechnischen 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 andauernden Betrieb der Sanierungsmaßnahmen sind die LHKW-Konzentrationen im Bereich der Schadstofffahne kontinuierlich zurückgegangen, so dass kein Bedarf besteht, GW-abstromig des Schadensbereiches ergänzende



Grundwasserprobe (links) und Bodenprobe (rechts) für ISCO-Studie

Sanierungsmaßnahmen auszuführen. Der Schadstoffaustrag bei der momentanen Pump-and-Treat-Maßnahme stagniert seit einigen Jahren. Im Jahr 2018 wurden nur ca. 1,8 kg LHKW ausgetragen. Problematisch ist, dass noch vergleichsweise hohe Schadstoffgehalte sowohl in der gesättigten Decklehmschicht wie auch im kiesigen Hauptgrundwasserleiter vorliegen.

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 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung

geförderte Wassermenge	4.844 m ³
Probenahmezyklen	12
LHKW-Analysen	100

Boden

Erkundung

Kernrammbohrungen bis 10 m Tiefe	2
2"GW in drei Ausbautiefen (4m / 7m und 10 m Tiefe)	5
Injektionspegel bis ca. 10m Tiefe	2
LHKW-Analysen	70

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser 1,8 kg

Sanierungskonzept

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

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

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

Unsere Projekte

ein am Standort anwendbares Verfahren zur Schadensherdsanierung unterbreitet.

2018 wurden zusätzliche Untersuchungen im Kernschadensbereich durchgeführt.

Diese zeigten einen deutlichen Rückgang der LHKW-Konzentration in der untersuchten Bodenmatrix und im Grundwasser gegenüber der Kontaminationssituation am Anfang der Sanierung. Im Hinblick auf die Prüfung alternativer Verfahren zur Schadensherdsanierung wurde zusätzlich am Probenmaterial ein LHKW-Abbauversuch (ISCO-Studie) durchgeführt.

Die Ergebnisse der im Dezember 2018 abgeschlossenen ISCO-Studie werden für die Fortschreibung der Variantenstudie herangezogen. Für die weitere Verfolgung des Sanierungsansatzes wäre der nächste Schritt ein Pilotversuch mit Injektion eines Oxidationsmittels.

Für das Jahr 2019 ist die Fortsetzung der hydraulischen Sicherung geplant.

Versuchsansätze nach Zugabe von Oxidationsmittel



an Tag 0



und Tag 10

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ingenieurleistungen:

RSK Alenco GmbH, Kandel

Analytik:

Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

Wasseraufbereitungsanlage:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Stuttgart

33) MARBURG-GISSELBERG, METALLVERARBEITUNG, FA. PETRI



Standort der ehemaligen Metallverarbeitung Petri KG

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.

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	

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.

2000 wurden auf dem ehemaligen Betriebsgelände insgesamt vier 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 Zusammenhang mit Sicherungs- und Überwachungsmaßnahmen.

2006 und 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 in den kontinuierlichen 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 ca. 3,6 mg/l.

In 2010 wurde die Sanierung des Herdbereiches vorbereitet und bei eingrenzen den Untersuchungen der Schadensquelle eine direkt unterhalb des Eintragsbereiches befindliche Torflage mit mehr als 2 m Mächtigkeit nachgewiesen.

Sanierungskonzept
hydraulische Sanierung
Rückbau Bausubstanz und Aushub

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 durch-

Unsere Projekte

geführt, 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 Ausbau des Bodens.

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.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:

ahu GmbH, Aachen (bis 7/2018)
Arge PetriMetall, Joswig Ingenieure,
Karlsruhe, und Jungk Consult GmbH,
Berlin (ab 8/2018)

Analytik:

WARTIG Chemieberatung GmbH,
Marburg

Begleitung Vergabeverfahren:

IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Fortführung Anlagenbetrieb

geförderte Wassermenge	20.470 m ³
max. Input LHKW SB3	0,70 mg/l
GWM2B	0,37 mg/l
durchschnittl. Input LHKW	0,29 mg/l

Fortführung Grundwassermonitoring

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW

Grundwasser	ca. 6,3 kg
-------------	------------

Um den Austrag von Schadstoffen zu verbessern, wurde in 2018 die Grundwassermessstelle GWM2B als Sanierungsbrunnen ausgebaut, an die Sanierungsanlage angeschlossen und anstelle des SB3 betrieben. Der Betrieb erfolgt seit Juli 2018 mit einer Fördermenge von ca. 2 m³/h im Dauerbetrieb.

Die Grundwassersanierung mit begleitendem Grundwassermonitoring wird 2019 fortgesetzt. Der Betrieb der Brunnen SB3 und GWM2B wird fortlaufend optimiert und die Steuerung der Sanierungsanlage modernisiert.

34) 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).

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.



Mainvorland mit Blick auf die WAA

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

Gemäß Sanierungsbescheid war vor Beginn der Bodensanierung eine Sicherung gegen das Abströmen kontaminierten 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 zwei zusätzliche Brunnen im Bereich des Mainvorlandes nördlich der Förderbrunnengalerie neu eingerichtet und in Betrieb genommen.

Die Wasserreinigung mittels einer Voroxidation und einer Fällung/Flockung wird seither kontinuierlich betrieben. Der Zu- und Ablauf der Wasseraufbereitungsanlage (WAA) wird wöchentlich untersucht. Bis Dezember 2018 wurden mit dieser Anlage über 3.257 kg Arsen aus ca. 2,54 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 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 2018 im Zulauf bei ca. 0,75 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 Grundwassersanierung 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 Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung

Arsen-Konzentration:	
Rohwasser	0,25-2,34 mg/l
Reinwasser	< 0,005 mg/l
Wirkungsgrad der Anlage (Arsen)	
	ca. 99 %
geförderte Wassermenge	101.994 m ³

Monitoring

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

ausgebrachte Schadstoffmenge Arsen	
Grundwasser	76 kg

Derzeit werden im Rahmen einer Variantenstudie Möglichkeiten zur Sanierungsoptimierung sowie alternative Sanierungsoptionen für den Standort und den betroffenen Teilbereichen des Mainvorlandes untersucht.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Wasseraufbereitungsanlage:
PWT Wasser- und Abwassertechnik
GmbH, Zwingenberg

Begleitung Vergabeverfahren:
IGB Rhein-Neckar Ingenieurgesellschaft
mbH, Ludwigshafen

35) MÜHLHEIM, PELZVERARBEITUNG, FA. MERTENS

Auf dem Altstandort in Mühlheim waren von 1945 bis zur Liquidation in 1985 eine Reptiliengerberei und eine Rauchwarenzurichterei ansässig. Im Rahmen eines beabsichtigten Grundstücksverkaufs wurden Boden- und Grundwasserunreinigungen 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, Ausgangswerte

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

Von 1998 bis Februar 2001 wurde eine lokale Bodenluftsanierung durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen. Im Jahr 2000 wurden Grundwassersanierungsarbeiten (Pump-and-Treat-Verfahren) und ergänzend erste lokale Bodenaustauschmaßnahmen vorgenommen.

Am Standort sind zwei GW-Leiter ausgebildet. Unterhalb quartärer Mainterrassenabfolgen 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 in 2012 ausgeführter Langzeitpumpversuch an einem bei der Bodenaustauschmaßnahmen ausgeführten Schachtbrunnen ergab das Erfordernis, den Brunnen ergänzend an die WAA anzubinden.

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

Von 2009 bis 2015 wurden weitere Grundwassermessstellen zur Fahnenab-



Luftbildaufnahme ehemalige Wasserwerkstatt und Färberei

grenzung errichtet. Anfang 2013 erfolgten umfangreiche technische Modernisierungsmaßnahmen an der Wasseraufbereitungsanlage. 2014 wurde überprüft, ob zukünftige ENA-/MNA-Maßnahmen erfolgversprechend seien. In 2015 wurde auf Basis der dabei erfassten Ergebnisse entschieden, dass keine ENA-/MNA-Maßnahmen erfolgen sollen.

Im Jahr 2015 wurden im Förderwasser erhöhte Schwermetallkonzentrationen festgestellt. Daraufhin wurde die Wasseraufbereitungsanlage mit ergänzenden Schwermetall-Ionenaustauschern ausgestattet. Es konnte 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. Die Behörde hat daraufhin einen weiteren Bedarf für Untersuchungen des Bodens und der baufälligen, vermutlich stark mit Produktionsmitteln belastete Bausubstanz festgestellt.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Monitoring	
Analysen auf LHKW	154
Analysen auf Schwermetalle	108

Bausubstanz

Durchführung von Detailuntersuchungen
Gefährdungsbeurteilung

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser	6,7 kg

Die in 2017 durchgeführten Aktenrecherchen sowie in 2018 darauf aufbauende systematische Feststoff- und Eluatuntersu-

chungen der Bausubstanz bestätigten den Verdacht, dass die im Grundwasser festgestellten Schwermetallbelastungen auf produktionsbedingte Verunreinigungen innerhalb der Bausubstanz und der Abwasserkanalisation zurückzuführen sind.

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

Im Bereich der ehemaligen Wasserwerkstatt und Färberei, deren Dach bereits eingestürzt ist, wurden flächendeckende Verunreinigungen im Feststoff sowie im Eluat nachgewiesen. Für 2019 ist derzeit nur der Weiterbetrieb der WAA vorgesehen.

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

Bohrarbeiten:

Wöltjen GmbH, Großalmerode

36) 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 Teeröle, 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.



Wasseraufbereitungsanlage

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 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 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.

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 Auslaufschart in einen offenen Graben geleitet, der in die Nidda mündet.

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 Rückgewinnung der Teerölphase aus dem quartären Grundwasserleiter erfolgt dezentral direkt am Schadensschwerpunkt außerhalb des Werksgeländes an der B 455. Der Container mit der kompletten Anlagentechnik wurde über der Messstelle mit Teeröl in Phase errich-

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).

tet. 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 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung/Sicherung

geförderte Wassermenge: 37.230 m³
Probenahmen/Analysen 82 Stück

ausgebrachte Schadstoffmenge

KW 13,0 kg
PAK 7,3 kg
davon Naphthalin 2,7 kg
BTEX 0,1 kg

Teerölrückgewinnung:

Teeröl-Wassergemisch 1.300 kg

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

Im Jahr 2018 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 2018 ganzjährig im Intervallbetrieb.

Die Sanierungsbrunnen A, B, C und D wurden 2018 mit einer mittleren Förderate von rd. 4,3 m³/h, entsprechend einer Gesamtförderung von 37.230 m³ Grundwasser betrieben. Aus dem Grundwasser wurden 13,0 kg KW, 7,3 kg PAK (davon 2,7 kg Naphthalin) und rd. 0,1 kg BTEX zurück gewonnen.

Die Gehalte im Rohmischwasser der Brunnen lagen im Mittel bei rd. 0,35 mg/l KW; 0,002 mg/l BTEX und 0,20 mg/l PAK (davon 0,07 mg/l Naphthalin).

Neben den Sanierungsbrunnen konnte die direkte Rückgewinnung der Teerölphase an der Basis des Grundwasserleiters betrieben werden. Insgesamt wurden 2018 rund 1.300 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 2019 fortgesetzt.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Frankfurt

Ausführende Firmen:

Planung, Begleitung Sanierungsuntersuchung:

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH,
Koblenz

Anlagentechnik:

Züblin Umwelttechnik GmbH, Dortmund

Analytik:

WESSLING GmbH, Weiterstadt

37) OBERTSHAUSEN-HAUSEN, YMOS AG

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



Vorlagebecken nördliches Schichtwasserbauwerk

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. Um die im Grundwasser vorliegende, sehr hohe 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 Grundwasserleiter auch im überlagernden quartären Schichtwasserleiter erhebliche Belastungen mit LHKW belegt.

Zusammenfassend wurde 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. Aufgrund der guten Ergebnisse und anhaltend geringer Gehalte wurde der Brunnen Br6 im Oktober 2018 stillgelegt. 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 immer noch hohe Schadstoffpotential im Schichtwasserleiter.

Die Belastungen des Schichtwassers werden im südlichen Betriebsgelände durch die Maßnahme der HIM-ASG gesichert. Zur Sicherung der Schichtwasserbelastungen im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes wurden Mitte 2018 zwei bestehende Drainagebauwerke fachgerecht an die bestehende Sanierungsanlage angeschlossen und in Betrieb genommen.

Zur Überwachung potentiell abströmender Schadstofffrachten wurden Ende 2018 entlang der nördlichen Betriebsgrenzen insgesamt 6 Schichtwasseraufschlüsse eingerichtet. Die Ergebnisse dienen zur Abschätzung der vom Standort ausgehenden Gefährdung für benachbarte Grundstücke.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Sanierung	Sanierungsbetrieb
Monitoring	
quartär	1
tertiär	1
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	
Grundwasser „optimierte WAA“	450 kg
Grundwasser „gesamt“	600 kg

Bis Ende 2018 wurden insgesamt rd. 600 kg an LHKW aus dem Grundwasser entfernt und über die Sanierungsanlage abgereinigt.

Für das Jahr 2019 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

38) OFFENBACH, FA. VESPERMANN

Das ehemalige Betriebsgelände der Vespermann Holzpfaster GmbH & Co. KG befindet sich im Goethering 20 in Offenbach. Die gewerbliche Nutzung bestand bis 1989. Auf dem Gelände wurde Hartholzpfaster 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

Bei der Imprägnierung und Lagerung des Hartholzpfasters sind auf Grund unsachgemäßen Umgangs erhebliche Mengen Imprägnierungsmittel in den Untergrund gelangt. Im Zeitraum 1988 bis 1990 folgten weitere umwelttechnische Untersuchungen, die erhebliche Belastungen des Bodens und des Grundwassers mit polzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) ergaben. Am 02.08.1991 wurde das Grundstück zur Altlast erklärt. Im Jahr 2004 wurde das Projekt vom Regierungspräsidium an die HIM-ASG übergeben.

Der Schadstoffeintragsbereich befindet sich an der südlichen Grundstücksgrenze im Bereich des ehemaligen Lagers für frisch imprägnierte Holzpfaster.

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.

Auf Grund des geringen Grundwassergrundgefälles am Standort und der geringen Schadstoffmobilität, haben sich die PAK nicht sehr weit vom Eintragsbereich der Phase entfernt. Ca. 20 Jahre nach BetriebsEinstellung hat der Bereich mit bodengebundenen PAK-Belastungen in der gesättigten Zone eine Fläche von ca. 800 m².



Bodenaushub, April 2018

Im November 2017 wurde mit sanierungsvorbereitenden Arbeiten wie Entsiegelungen und Kampfmittelfreimessung begonnen.

In 2018 wurden die Sanierungsarbeiten fortgeführt und im November abgeschlossen. Der Bodenaustausch bis in eine Tiefe von ca. 8 m unter Gelände erfolgte über eine rückverankerte Spundwand.

Es wurden insgesamt ca. 9.500 t Erdreich ausgehoben und entsorgt. Darüber hinaus wurden rd. 530 t Bauschutt einer Entsorgung zugeführt.

Im Rahmen des Aushubes bestätigten sich die Vorkenntnisse zur Ausbreitung der kontaminierten Böden. Es konnten mehrere Eintragsstellen lokalisiert werden. Schadensermittlungsproben wiesen PAK-Gehalte bis zu ca. 19.000 mg/kg auf.

Das sich in der Baugrube sammelnde Wasser wurde gefasst und in einer Wasseraufbereitungsanlage von organischen Schadstoffen gereinigt. Im Rohwasser wurden maximale Gehalte von bis zu 4.7 mg/l PAK nach EPA, 145 µg/l BTEX und 15 mg/l MKW nachgewiesen. Die Reinigungsleistung der Anlage und damit die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte wurde durch regelmäßige Probenahmen überwacht.

Sanierungskonzept

- Sanierung durch Bodenaustausch
- nachlaufendes Grundwassermonitoring

Zur Minimierung von Staub- und Schadstoffemissionen wurde innerhalb der Baugrube die Luft abgesaugt und über Luftaktivkohleeinheiten gereinigt. Baubegleitend wurde die Umgebungsluft mess-

technisch und analytisch auf Schadstoffbelastungen überwacht.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden

Probenahmen zur Beweissicherung und Entsorgung	
Analyse der Bodenproben auf PAK	69
MKW	17
BTEX	10

Luft

Probenahme Reinigungsanlage und Umgebungsluft	
Analyse der Luftproben auf Aliphatische KW, BTEX, Naphthalin	64

Grundwasser

Probenahmen Reinigungsanlage	
Analyse der Wasserproben auf PAK, BTEX, MKW	61

Der Sanierungserfolg wurde durch Bodenproben aus den Sohl- und Wandbereichen sichergestellt.

Im Jahr 2019 sind Nachsorgemonitoringmaßnahmen 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

39) 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 dem Hessischen Altlastengesetz zur Altlast festgestellt und an die HIM-ASG zur weiteren Projektbearbeitung übertragen.

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 wurden 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.



Außenansicht des Bioreaktors

Ein in den Jahren 2002 und 2003 erarbeiteter Rahmensanierungsplan zur Sicherung des quartären Grundwasserleiters sah neben dem Funnel-and-Gate-System als Alternative eine Umschließung des Standorts mit einer Kammerdichtwand vor.

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 Adsorbier- 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 (3-stufiger Bioreaktor) und zwei jeweils 30 m langen Leitwänden (Funnel), 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 zur Sicherung des Schadens.

Die im Zulauf des Bioreaktors vorliegenden und stark erhöhten Schadstoffparameter werden vollständig abgebaut, so dass auf die im Vorfeld geplante Aktivkohlestufe komplett verzichtet werden kann. Die Schadstoffelimination im Bioreaktor resultiert aus den etablierten aerob / denitrifizierenden Abbauprozessen. Andere mögliche Eliminationsprozesse wie Retardation oder Verflüchtigung spielen keine oder eine nur sehr untergeordnete Rolle.

Sanierungskonzept

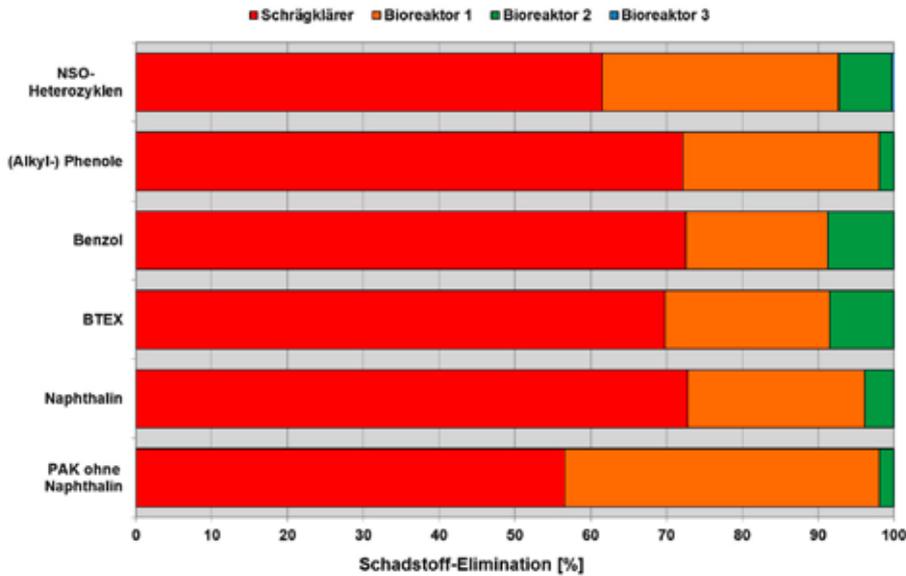
Sicherung des quartären Grundwassers durch ein Funnel-and-Gate-System

Teerölabsaugung

Durch den Betrieb des Bioreaktors haben sich die vorhandenen Schadstoffbelastungen im Grundwasserabstrom inzwischen deutlich reduziert. Dies liegt einerseits an der unterbrochenen Schadstoffnachlieferung durch das Funnel-and-Gate-System und andererseits an natürlichen Abbauprozessen, die durch den nährstoffreichen Reinwasserablauf des Bioreaktors hervorgerufen werden.

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.



Abbauleistung im Bioreaktor in den einzelnen Verfahrensstufen in 2018

Vorlaufend zur baulichen Erweiterung des Funnel-and-Gate-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.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

- Abschluss Probetrieb Gesamtsystem
- Betrieb des Funnel-and-Gate-Systems im Full-Scale-Maßstab
- begleitendes Grundwassermonitoring
- Teerölabsaugung

Mit dem Abschluss der Einfahrphase der 2. Reaktorstraße standen nun zwei leistungsfähige Reaktorstraßen zur Verfügung.

Mit dem Ziel eine größtmögliche Sicherung der Schadstoffe zu realisieren, wurde das bislang im Pilotmaßstab betriebene Funnel-and-Gate-System von Juli bis September 2017 bautechnisch erweitert. Die Systemerweiterung umfasste dabei im Wesentlichen die Verlängerung der bestehenden Leitwände nach Westen und Osten, die Einrichtung von zwei Förderbrunnen an den Funnelenden sowie die Herstellung einer neuen Versickerungsringle im Ablauf des Bioreaktors.

Mit Abschluss der baulichen Arbeiten erfolgte von November 2017 bis Mai 2018 die Einfahrphase des Gesamtsystems. Im Zuge der Einfahrphase erfolgte die Integration der Förderbrunnen West und Ost an den Funnelenden und damit eine schrittweise Erhöhung des Durchsatzes von 300 l/h auf 750 l/h wodurch der Bioreaktor sowohl hydraulisch als auch reinigungstechnisch zunehmend stärker belastet wurde.

Nach Abschluss der Einfahrphase ist die Abbau- bzw. Rückhalteleistung in den Bioreaktoren als sehr gut festzustellen, so dass die Reinigungszielwerte im Reaktorablauf trotz erhöhter Wassermengen und Schadstofffrachten sicher eingehalten wurden.

Angesichts der guten Ergebnisse ist davon auszugehen, dass die etablierten Mikroorganismen auch weiterhin eine stabile Abbauleistung zeigen werden.

Im gesamten Betriebszeitraum wurde über den Bioreaktor bisher eine Schadstoffmenge (Summe aller Schadstoffe) von insgesamt rd. 210 kg entfernt. In 2018 wurden hiervon rd. 32 kg an Schadstoff aus dem Grundwasserleiter eliminiert.

Als ergänzende Maßnahme wird seit 2001 an der Basis des quartären Grundwasserleiters Teeröl in Phase abgesaugt. Von 2001 bis Ende 2018 wurden auf diese Weise insgesamt rd. 11.100 Liter reines Teeröl aus dem Grundwasserleiter entfernt.

Zusammenfassend betrachtet stellt die Sanierung des ehemaligen Teerfabrikstandortes in Offenbach mittels Funnel-

and-Gate-System die Entwicklung und Umsetzung einer höchst innovativen Sanierungstechnologie dar, die auch für weitere Standorte aus technischer Sicht gut geeignet wäre.

Für das Jahr 2019 ist die Fortsetzung des Funnel-and-Gate-Systems im full-scale-Ausbau geplant. Dabei wird berücksichtigt, dass Planungen zur Entwicklung und Bebauung der Grundstücke erfolgen.

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, Schrobenhausen
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH,
Wesseling

40) 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 (Zink-/Bariumhalde).

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.

Allgemeine Standortdaten	
Fläche:	80.000 m ²
Nutzung:	Gewerbe
Kontaminationssituation	
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

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 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 Kalkschotterschicht 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.

Zudem wurde eine Drainage installiert, die zur Verhinderung von Kontaminationen aus Oberflächenwasser eines im Abstrom gelegenen Feuchtgebiets dient.

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 Sanierungskonzeptes 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. Darauf aufbauend wurde eine Sanierungsplanung zur Sicherung der Rückstandshalde erstellt und in 2016 den Behörden zur Genehmigung übergeben.

Als Bewertungsgrundlage der Schadstoffbelastungen im Bereich des Werksgeländes erfolgten im zentralen Werksgelände und am Fuß der Rückstandshalde 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.

Sanierungs-/Sicherungskonzept

Boden

Abdeckung der Rückstandshalde

Grundwasser

Pump-and-Treat-Maßnahme

Oberflächenwasser

Verlegung aus der Altlast (abgeschlossen)



Messstellenbau im Ortsbereich von Richelsdorf

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 und in 2018 im abstromigen Weihebachtal der Ausbau weiterer Grundwassermessstellen. In 2019 sollen diese Erkundungen fortgesetzt und finalisiert werden.

Zur Erkundung der Expositionspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze wurden im Zeitraum 2014 bis 2018 Bodenuntersuchungen im Weihebachtal nach den Vorgaben der BBodSchV durchgeführt. Die Untersuchungsbefunde wiesen im 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 wurden, zur Ausweitung schädlicher Bodenveränderungen. Aufgrund der hohen Relevanz für das Schutzgut der menschlichen Gesundheit standen in den vergangenen vier Jahren weitere umfangreiche Untersuchungen des Wirkungspfad Boden-Mensch im Vordergrund.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Anlagenbetrieb

Förderleistung	2,5 m ³ /h
Reinigungsleistung (Zink)	>99 %
Zulauf Anlage	
Arsen	Ø 0,01 mg/l
Cadmium	Ø 0,16 mg/l
Zink	Ø 47 mg/l

Fortsetzung Monitoring

Zwischenauswertung der umfassenden Standortuntersuchung hinsichtlich der Schadstofffreisetzung und Festlegung

ausgebrachte Schadstoffmenge GW

Arsen	0,14 kg
Cadmium	2,8 kg
Zink	815 kg



Baggerschurf im Bereich des Biotops

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.

Es wurde festgestellt, dass hohe Arsenbelastungen im Boden vorwiegend an Auffüllungen mit Schlackeresten geknüpft sind. Darüber hinaus liegen hohe Arsenbelastungen in den Auesedimenten entlang der früheren und heutigen Weihebachverläufe vor. Die Verteilung der Arsenkonzentrationen in den Auesedimenten weist auf mehrere Eintragungsgenerationen hin.

Da der Belastungsbereich noch immer nicht abgegrenzt ist, sind in 2019 weitere Untersuchungen nach den Vorgaben der BBodSchV entlang des Weihebals im östlichen Ortsbereich von Richelsdorf vorgesehen.

Die im Talgrund weit ausdehnten Grundwasserbelastungen durch Arsen, Cadmium und Zink erfordern eine gesonderte Gefährdungsabschätzung für das Grundwasser auf Grundlage einer detaillierten Erfassung der Schadstoffverteilungsmuster und eines genauen Verständnisses der Lösungs- und Festlegungsprozesse im Grundwasser. Hierzu wurden Ende 2017 bis Anfang 2018 weiterführende Maßnah-

men zur Detailerkundung u.a. Bohrsondierungen, Direct-push-Untersuchungen mit horizontaler Grundwasserbeprobung, Baggerschürfe, kontinuierliche Wasserstandsmessungen und vertiefende Untersuchungen der hydrochemischen Verhältnisse durchgeführt.

Im Grundwasser wurden bisher kleinräumige vorwiegend niedrige Arsen-Belastungen festgestellt, die auf lokale Hot-Spots im Boden zurückgeführt werden können und einen ortsfesten Charakter zeigen. In einem Teilbereich weisen die Untersuchungsergebnisse jedoch auf eine erhöhte Arsenmobilität im Grundwasser hin.

Die unterschiedliche Mobilität des Arsens wird als Folge der unterschiedlichen geochemischen Milieubedingungen gesehen. Während in großen Teilen des Untersuchungsgebiets oxidierende Verhältnisse dominieren, die eine stark eingeschränkte Arsenmobilität bewirken, tragen die Bereiche mit reduzierenden Verhältnissen zu einer massiven Erhöhung der Arsenmobilität bei. Eine abschließende Eingrenzung der Arsenbelastung in Richtung Grundwasserabstrom steht im Jahr 2019 aus. Durch sequentielle Extraktionen und die Bestimmung von Arsen- und Schwefelspezies sollen in 2019 die Bindungsformen identifiziert werden. Hieraus lässt sich ableiten, unter welchen hydrogeochemischen Bedingungen die untersuchten Schadstoffe im Grundwasser mobil sind.

Die Zink- und Cadmiumbelastung im Grundwasser geht vorwiegend von der Rückstandshalde aus. Relevante Prozesse im Abstrom sind die Lösung aus sekundären Quellen sowie ein periodischer Wechsel aus Lösung und Fällung im Bereich zwischen Haldenfuß und Biotop. Die Untersuchungsergebnisse belegen eine zusammenhängende Belastung im Grundwasserleiter bis zum Schwanenteich. Im weiteren Abstrom wurden unauffällige Zink- und Cadmiumgehalte ausgemacht, so dass die Belastung in Richtung Osten eingegrenzt werden konnte.

Zielsetzung der Untersuchungen ist die Aufstellung eines großräumigen konzeptionellen Modells des Schadstofftransports, das als Grundlage einer umfassenden Gefährdungsabschätzung für das Grundwasser dient.



Baggerschurf im Bereich des Biotops

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 Ingenieures. mbH, Hannover
Probenahme und Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg
Anlagenbau und -betrieb:
Züblin Umwelttechnik GmbH, Dortmund
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

41) 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.

Allgemeine Standortdaten

Fläche:	rd. 700 m ²
Schadstofffahne:	rd. 17.500 m ²
Nutzung:	Wohnbebauung

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. 0,7 mg/l LHKW in 2018. Im Jahr 2018 wurden 26.591 m³ Grundwasser gefördert, über die Sanierungsanlage abgereinigt und 19 kg LHKW aus dem Grundwasserkörper eliminiert.

Seit Beginn der Maßnahme konnten damit insgesamt 333 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 - 64 mg/l LHKW.

Seit 2015 werden, ergänzend zur hydraulischen Abstromsicherung, Maßnahmen



Reichweitenermittlung - Versorgung mit Natriumpermanganat

zur Sanierung lokal begrenzter Bodenverunreinigungen innerhalb des Grundstücks der ehemaligen chemischen Reinigung umgesetzt.

Bereits abgeschlossen wurden 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.

Sanierungskonzept

Boden	Quellensanierung im Schadensherd durch Bodenaustausch, Bodenluftabsaugung und nachlaufende in-situ-Sanierung
Grundwasser	Grundwassersicherung im Bereich der Schadstofffahne

Im Jahr 2019 wird der Sicherungs- und Sanierungsbetrieb sowie das Grundwas-

sermonitoring fortgeführt. Mit ergänzenden Untersuchungen im Oberstrom soll die Quelle der zuströmenden Schadstoffe lokalisiert werden.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden	ISCO-Sanierung 2. Injektionsphase
Grundwasser	Sanierung
	Grundwassersanierung (max. 3 m ³ /h)
	Förderbrunnen 3
	geförderte Wassermenge 26.847 m ³
	Monitoring
	Ergänzung Messstellennetz
Erkundung	Oberstromerkundung GWM 26
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW	Grundwasser 19 kg

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
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

42) 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 <small>gesamt</small>	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 <small>gesamt</small>	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.

Zur Sanierung des Grundwassers im Schadensherd wurde im Juni 2005 eine Kombination von Air-Sparging und Grundwasserentnahme aus drei Förderbrunnen begonnen.

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



Anlieferung und Aufbau der Sanierungsanlage

geschlossen wurde, erfolgte in 2015 der Gebäudeabbruch und die Sanierung der wassergesättigten Bodenzone durch den Investor. Ferner wurden in diesem Zusammenhang zwei Sanierungsbrunnen versetzt.

Die Sanierung der wassergesättigten Bodenzone erfolgte im Jahr 2016 durch die HIM-ASG. Gemäß Sanierungsplan wurde mittels überschrittener 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 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Sanierung	
Durchsatz	15.500 m ³
Monitoring	2

ausgebrachte Schadstoffmenge GW

LHKW	1.000 kg
Chrom	1 kg

Aufgrund des Betriebsalters wurde 2017 die Erneuerung der Sanierungsanlage erforderlich. Nach öffentlicher Ausschreibung und Vergabe begann die Errichtung der Verfahrenstechnik Ende 2017 und wurde Anfang 2018 abgeschlossen. Die Verfahrenstechnik wurde dabei vollständig innerhalb einer separaten Räumlich-

keit in einer Tiefgarage untergebracht. Durch die neue Verfahrenstechnik kann auf den Einsatz an Chemikalien verzichtet werden. Die Abreinigung der LHKW wie auch des Chroms erfolgt ausschließlich über Aktivkohle und Ionentauschermaterialien. Insbesondere auf die künftige Nutzung der Gebäude als Wohngebäude stellt die neue Verfahrenstechnik eine technische Optimierung zum bisherigen, konventionellen Verfahren dar.

Zur Sicherstellung der hydraulischen Sicherung und Sanierung der Grundwasserbelastungen erfolgte der Betrieb der Sanierungsanlage parallel zur Flächenentwicklung bei aktiven Bautätigkeiten. Aufgrund der Bautätigkeiten war es erforderlich, die Sanierungsbrunnen anfänglich nur provisorisch an die Sanierungsanlage anzubinden. Erst nach Abschluss der Flächenarbeiten erfolgte eine nachträgliche Erdverlegung der Leitungen und Herstellung der Brunnenstuben.

Während der ersten Betriebsmonate wurden im Zulauf der Sanierungsanlage sehr hohe LHKW-Gehalte beobachtet, welche das Vorhandensein von reiner Phase im Rohwasser aufzeigte. Zur sicheren Abreinigung der zutretenden Phase wurde die Verfahrenstechnik durch einen Phasenabscheider ergänzt. Ebenso wurden zur Erhöhung der Filterstandzeiten weitere Luftaktivkohlebehälter am Standort eingerichtet.



Schwerphasenabscheider

Im Ergebnis der Nachrüstungen konnte die Sanierungsanlage trotz dauerhaft hoher Zulaufwerte im Rohwasser und auftretender Phase sicher betrieben und die vorgegebenen Reinigungszielwerte eingehalten werden.

Ergänzend erfolgt aktuell eine Klärung zur Herkunft der angetroffenen Phasenmengen. Hierzu sind weitere Untersuchungsschritte vorgesehen.

Sanierungskonzept

Boden (abgeschlossen)

Grundwasser

Grundwasserentnahme aus drei Brunnen und Entfernung der LHKW und Chrom

Im Zuge des ca. 9-monatigen Betriebs an der neuen Sanierungsanlage wurden allein über das Grundwasser mehr als 1.000 kg LHKW hydraulisch gefasst und abgereinigt. Zusätzlich wurden mehr als 10 l Reinphase über den Phasenabscheider ausgetragen.

Zur Aufnahme der Grundwasserbelastung wurden die regelmäßigen Kontrollmonitorings auch in 2018 fortgeführt. Im Ergebnis der Aufnahme zeigt sich eine vom Standort ausgehende LHKW- und Chromfahne. Über die Notwendigkeit einer Fahnen-spitzensanierung wird aktuell mit der Behörde entschieden. Grundsätzlich ist anvisiert, das Grundwasser-

messstellennetz gezielt durch weitere Aufschlüsse zu ergänzen und so eine belastbare Gefährdungsbeurteilung erstellen zu können.

Die regelmäßig erhobenen Messergebnisse im Grundwassermonitoring dokumentieren für den tiefen Grundwasserleiter seit mehreren Jahren einen deutlichen Anstieg an Zink- und Nickelgehalten. Zeitgleich zeigte sich eine deutliche Abnahme der pH-Werte in den Bereich $\text{pH} < 4$.



provisorischer Brunnenanschluss

Um die Ursache der Auffälligkeiten zu untersuchen, erfolgte Ende 2018 ein ca. 3-wöchiger Pumpversuch.

Im Zuge des Pumpversuchs wurde der Grundwasserleiter durch variierende Förderaten näher untersucht und die Veränderung der Schwermetallgehalte wie auch der pH-Werte überwacht.

Aktuell werden die Ergebnisse des Pumpversuchs ausgewertet. Aufbauend auf dem Anfang 2019 erwarteten Ergebnisbericht wird über das weitere Vorgehen und ggf. erforderliche Maßnahmen mit der Behörde entschieden.

Zuständige Behörde:

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:

Ingenieurleistungen:
CDM Smith Consult GmbH, Alsbach
Analytik:
Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling
WESSLING GmbH, Weiterstadt
Grundwassersanierung:
triplan Umwelttechnik GmbH, Utting
Pumpversuch:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

43) 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.



Bohrarbeiten GWM35

Allgemeine Standortdaten	
Fläche der Kontaminationsfahne:	25.000 m ²
Nutzung:	Wohn- und Gewerbegebiet mit Sport- und Freizeitflächen
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 wie 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 insgesamt 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 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 2018 wurden ca. 500 kg LHKW aus dem Grundwasser entfernt.

Sanierungskonzept
Grundwasser Pump-and-Treat-Maßnahme

Trotz der guten Ergebnisse zeigten mehrere Kontrolluntersuchungen in 2017 erneut erhöhte Schadstoffbefunde im Bereich der Fahnnenspitze. Die Ursache für den plötzlichen Schadstoffanstieg war mit dem bestehenden Messstellennetz nicht erklärbar. Vor diesem Hintergrund wurde im Herbst 2018 ein weiterer Grundwasseraufschluss errichtet und in das Untersuchungsprogramm integriert.

Neuere Ergebnisse im Bereich der Fahnnenspitze haben gezeigt, dass die erhöhten Befunde sehr lokal auftreten. Die Entwicklung der lokalen Auffälligkeiten wird bis auf weiteres beobachtet.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:
Grundwasser Pump-and-Treat Optimierungsuntersuchungen zum Verbrauch der Wasseraktivkohle
Monitoring 2 x „großes“ Grundwassermonitoring 2 x „kleines“ Grundwassermonitoring Errichtung GWM35
ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW Grundwasser 44 kg

Für das Jahr 2019 sind die Fortsetzung der Grundwassersanierung und deren Überwachung geplant und das Grundwassermonitoring wird 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
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

44) 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 m ²
ehemalige Nutzung:	Industriegebiet
Kontaminationssituation	
Boden	
LHKW	bis 140 mg/kg
MKW	bis 4.800 mg/kg
Bodenluft	
LHKW	bis 1.000 mg/m ³
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.



Bodenluftprobenahme während der Erkundungsarbeiten

In 2010 und 2011 wurden eine Räumung des Geländes von Altgebinden mit wassergefährdenden Stoffen und eine Eliminierung einer oberflächennahen Bodenbelastung vorgenommen. In 2011 wurden vorbereitend zur GW-Sanierung drei Sanierungsbrunnen hergestellt.

Die GW-Sanierung wurde im Herbst 2012 begonnen. Hierzu wurde eine 3-stufige Wasseraktivkohleanlage errichtet.

Anhand eines Pumpversuches konnte 2014 belegt werden, dass die Wirkung der Brunnengalerie vollkommen ist bzw. dass die Grundwasserbelastung auf dem ehemaligen Vogt-Gelände vor dem weiteren Abströmen über die Grundstücksgrenzen hinaus wirksam gehindert wird.

Sanierungskonzept	
Grundwasserfassung über drei Sanierungsbrunnen, Wasserreinigung über eine Aktivkohlefilteranlage	

Von 2015 bis 2017 wurden mehr als 50% des Reinwassers der WAA in den Aquifer reinfiltiert. In den Jahren 2016 und 2018 erfolgten Grundwasseruntersuchungen auf PFT; hierbei wurden keine Belastungen festgestellt.

Im April 2017 wurde die WAA außer Betrieb genommen und das Grundwassermonitoring in enger zeitlicher Abfolge ausgeführt. Im Oktober 2017 wurde die WAA abgebaut.

Nach Abschaltung der WAA 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 wurden 2018 in einer Folgephase nochmals detaillierter mittels direkter Bodenuntersuchungen auf mögliche Schadstoffakkumulation überprüft. In diesem Rahmen wurden eine Reihe nicht zusammenhängender und zumeist in ihrer vertikalen und horizontalen Reichweite limitierter Bodenbelastungen mit moderaten LHKW-Belastungen erkannt.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Monitoring	
Probenahmezyklen	6
Analytik auf LHKW	96
Analytik auf PFT	5
Erkundung	
Inliner-Sondierungen	74
Analytik auf LHKW (Feststoff)	514
Analytik auf MKW (Feststoff)	42
Analytik auf LHKW (Bodenluft)	74
Analytik auf LHKW (Grundwasser)	148

Im Umfeld des ehemaligen Tri-Waschplatzes jedoch betragen die festgestellten LHKW-Feststoffkonzentrationen bis zu 200 mg/kg, die GW-Konzentrationen bis zu 20 mg/l und die Bodenluftbefunde bis zu 1.000 mg/m³. Eine räumliche Schadensabgrenzung nach Norden war in diesem Bereich noch nicht gelungen und soll daher 2019 zusammen mit einem ergänzenden Grundwassermessstellenbau erfolgen.

Auf Basis dieser Ergebnisse wird zu entscheiden sein, ob und in welcher Form die Sanierung fortgeführt werden soll.

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

45) 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 ca. 600 ha
(DAG+WASAG-Gelände)

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. Die Planung sah vor, das belastete Wasser mittels Vakuumlanzen zu fördern und abzureinigen. Dazu wurde in 2017 eine Vakuumreinigungsanlage am Standort installiert und im Juli 2018 in Betrieb genommen. Hierbei werden durchschnittlich 56.000 µg/l Nitroaromaten, 1.626 µg/l BTEX und 72.000 µg/l Methylaniline gefördert. Im Jahr 2018 wurden in der Kleinniederung 18,5 kg Nitroaromaten, 0,4 kg BTEX und 15,6 kg Methylaniline über die Vakuumlanzen aus dem Grundwasser entfernt.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Boden

Sanierung Privatgrundstück

Entsorgung von belastetem Boden/Bauschutt 455 t

Erkundungsbohrungen

Altgebäude 256: 5 Bohrungen
3 Rammsondierungen

Raumluft

Raumluftmessungen

Durchführung von Raumluftmessungen in 9 Gebäuden (inkl. Wiederholungsmessungen)

Detailerkundungen

Erkundungen in 4 Gebäuden

Grundwasser

Hydraulische Sicherung DAG

Abschöpfbrunnen (in Betrieb) 4
geförderte Wassermenge 332.567 m³
max. Input NA 476 µg/l
durchschn. Input NA 106 µg/l
entfernte Menge NA 36,26 kg

Hydraulische Sicherung Kleinniederung

Abschöpfbrunnen (in Betrieb) 2
geförderte Wassermenge 36.612 m³
max. Input NA 9.177 µg/l
durchschn. Input NA 1.989 µg/l
entfernte Menge NA 29,24 kg

Monitoring

Probenahmen und Analysen 252
max. Konzentration 82.008 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. Nachdem in 2017 bereits auf einem der Grundstücke eine Sanierungs-/Sicherungsmaßnahme durch Bodenent-



Altgebäude 256 vor Rückbau

nahme und den Einbau eines Sicherungselements (115 m² Bentonitmatte sowie Kies- und Vliessschichten) vorgenommen wurde, erfolgte auf einem weiteren dieser Grundstücke in 2018 der Aushub und die Entsorgung weiterer STV-belasteter Böden, die im Rahmen des Neubaus auf dem Wohngrundstück angefallen sind.

Falls in 2019 durch die Stadtwerke Kanalsanierungsarbeiten im DAG-Gebiet durchgeführt werden, werden dabei auch STV-verunreinigte Böden anfallen. Die STV-bedingten zusätzlichen Kosten werden auch in diesem Fall durch das Land übernommen.

Im zentralen DAG-Gebiet stehen darüber hinaus noch vereinzelt 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. Im Rahmen der Erkundung wurde festgestellt, dass die Hauptbelastung im Boden aus PAK, insbes. Benzo(a)pyren, besteht. Die Sanierungsplanung, die Anfang 2019 zur Genehmigung eingereicht werden soll, sieht eine Bodensanierung insbesondere im Innenbereich der Altgebäude 334 und 334a in 2019/2020 vor.

Das als Wohngebäude genutzte Altgebäude 256 (ehem. MNT-Lager) wurde in 2018 durch die HIM-ASG samt Grundstück zum Zwecke der Sanierung erworben. Im 2018 für verbindlich erklärten Sanierungsplan ist vorgesehen, das Altgebäude vollständig inkl. der Fundamente zurückzubauen und den unterhalb der Kellersohle befindlichen, mit MNT verunreinigten Boden auszukoffern. Diese Maßnahme ist notwendig, weil alle technischen Lösungen, bei denen das Gebäude erhalten bliebe, mit Risiken verbunden oder aber nicht wirtschaftlich wären. Ende 2018 wurde der Rückbau des Gebäudes begonnen. In 2019 wird der Rückbau fortgesetzt. Der Rückbau des Kellergeschosses und des Bodens erfolgen innerhalb einer vollständigen Einhausung mit Abluffterfassung/-reinigung. Die Sanierung soll in 2019 abgeschlossen werden. Anschließend soll das Grundstück wieder der Wohnbebauung zur Verfügung stehen.

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.

Seitdem erfolgt ein enges Monitoring in diesen Bereichen, um die Auswirkungen zu beobachten. Die Auswertungen der Ergebnisse der Jahre 2013 bis 2018 haben gezeigt, dass die Außerbetriebnahmen bisher keine negativen Auswirkungen auf das Gesamtsystem hatten.

In 2018 wurden zur Überprüfung Pumpversuche an ASB4 durchgeführt. Weiterhin wurden zur Vorbereitung der Anpassung des Betriebs der Hydraulischen Sicherung Pumpversuche an ASB6 und ASB11 geplant. Diese werden in 2019 umgesetzt.

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 auch in 2018 intensiv weiter verfolgt.

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. In belasteten Gebäuden wurden mobile Raumluftreiniger eingesetzt, um die Qualität der Raumluft zu verbessern. 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



Rückbau Altgebäude 256

Sanierungsmaßnahmen abgeleitet werden können.

Die Detailerkundungen wurden 2017 begonnen und in 2018 fortgesetzt. Insgesamt wurden 5 Gebäude untersucht, davon vier in 2018. In diesen vier Gebäuden wurden 22 Betonkernbohrungen, 25 Wandbohrungen und 33 Rammkernsondierungen durchgeführt. Insgesamt wurden 257 Proben genommen. Die Ergebnisse zeigen, dass in vier der 5 Gebäude aufgrund der Belastungen weitere Maßnahmen notwendig sind.

46) 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 Grundwassermontoring 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 hydraulischen 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 Austragszeit haben, durch eine Spülung mit Wasser im Bereich lokaler Belastungsschwerpunkte erreicht werden kann.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser	
Hydraulische Sicherung TRI-Halde	
Abschöpfbrunnen (in Betrieb)	2
Abschöpfbrunnen 1 und 2	
geförderte Wassermenge	70.729 m ³
max. Input NA	372 µg/l
durchschn. Input NA	118 µg/l
entfernte Menge NA	7,99 kg
Drainage	
geförderte Wassermenge	13.258 m ³
max. Input NA	5.202 µg/l
durchschn. Input NA	3.287 µg/l
entfernte Menge NA	42,15 kg
P 55	
geförderte Wassermenge	4.092 m ³
max. Input NA	790 µg/l
durchschn. Input NA	380 µg/l
entfernte Menge NA	1,60 kg
Abwehrbrunnen	
geförderte Wassermenge	13.518 m ³
max. Input NA	18.752 µg/l
durchschn. Input NA	5.682 µg/l
entfernte Menge NA	66,46 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.

Nach den vorbereitenden Arbeiten zur Nutzung des FB11 im Jahr 2016 und der behördlichen Genehmigung 2017 wurden die Rohrleitungen verlegt und die Schachtbauwerke errichtet. Der Brunnen wurde im Sommer 2018 in Betrieb genommen und mit der Spülung des Sanierungsbereichs II begonnen. Die Infiltration erfolgt seitdem dauerhaft mit einer konstanten Menge von 4 m³/h. Die Überwachung erfolgt über ein engeres Grundwassermonitoring.

Die Maßnahmen werden in 2019 fortgesetzt.



Lanzenfeld



Wassereinspeisung

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen Monitoring, Hydraulische Sicherung:
ahu GmbH, Aachen
Ingenieurleistungen Boden:
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH, Achim
Analytik:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg
Bohrungen:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

47) 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 Perchlorethylen (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 Perchlorethylen aus dem Untergrund entfernt wurden.

Allgemeine Standortdaten

Fläche der Kontaminationsfahne: 150.000 m²

Entfernung zur Eintragsstelle: 1.000 m

Tiefenlage der Kontaminationsfahne: ca. 7-45 m u.GOK

Kontaminationssituation

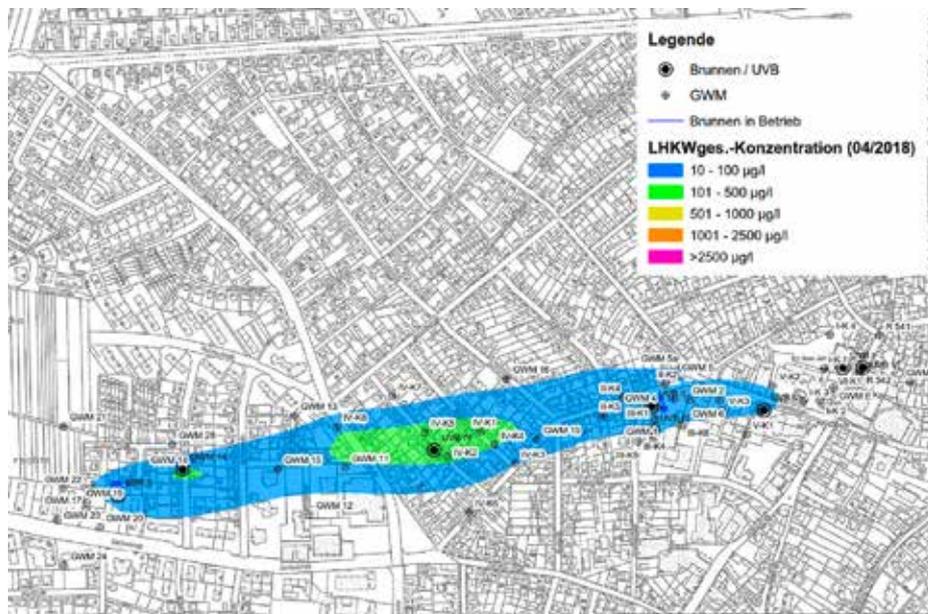
Bodenluft
LHKW bis 1.800 mg/m³

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.



Ausdehnung der Schadstofffahne im Jahr 2018

Als Ergebnis dieser Prüfung wurde Ende 2015 ein Sanierungsbrunnen außer Betrieb genommen. Die bestehende Anlage wurde mit einer Gesamtfördermenge von 1.751.000 m³ Ende 2015 zurückgebaut und im März 2016 eine neue Wasseraufbereitungsanlage in Betrieb genommen. Diese ist auf die geänderten Förderraten optimiert und besteht aus einer reinen Aktivkohleadsorption.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser Sanierung
geförderte Wassermenge 75.900 m³
Probenahmen 140

ausgebrachte Schadstoffmenge LHKW
Grundwasser 9,7 kg

Die Wasseraufbereitungsanlage wurde seit Inbetriebnahme im März 2016 kontinuierlich betrieben. Über sie wurden insgesamt rd. 200.000 m³ Wasser gefördert, davon 75.900 m³ im Jahr 2018. Dabei konnten 28,7 kg Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt (davon 9,7 kg im Jahr 2018) und eine weitere Schadstoffreduktion erreicht werden.

Sanierungskonzept

Bodenluftabsaugung zur Abreinigung der ungesättigten Zone (abgeschlossen)

Grundwassersanierung im Schadensherd und in der Fahne mittels Grundwasserzirkulationsbrunnen (abgeschlossen)

Fahnen Spitzensanierung und Abstromsicherung mittels Pump-and-Treat

Im Jahr 2019 sollen die Grundwassersanierung und das Grundwassermonitoring weitergeführt werden.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
HYDRODATA GmbH, Oberursel
Betrieb Grundwasseraufbereitung:
Sax + Klee GmbH, Mannheim
Analytik:
WESSLING GmbH, Weiterstadt

48) 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.

Im Rahmen einer Orientierenden Untersuchung (1999) wurden sanierungsrelevante LHKW-Belastungen in der Bodenluft ermittelt, die zu einer Bodenluftsanierung mit Unterbrechungen im Zeitraum 2000–2006 führten. Anschließend durchgeführte Untersuchungen im Grundwasser zeigten ebenfalls hohe LHKW-Belastungen. Der Standort wurde daraufhin am 01.02.2007 vom Regierungspräsidium an die HIM-ASG übertragen.

In den Folgejahren wurde ein Netz mit Grundwassermessstellen (GWM) aufgebaut, an denen fortlaufend ein halbjährliches Monitoring durchgeführt wird. 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	>7.500 m ²

Der Standort befindet sich im Ablagebereich unterkarbonischer Grauwacken und Tonschiefer, die zum Teil tiefgründig, bis 17 m u GOK, zu einem sandig-kiesigen und schluffigen Lockergestein verwittert sind. Zur Geländeoberfläche stehen auch quartäre Lehmschichten an. Durch tektonische Prozesse und Faltungen ist von komplexen Untergrundverhältnissen auszugehen.



Markierungsversuch (Uranin), Eingabestelle GWM 5 und Pumpbrunnen GWM 14u

Lokal liegt eine geringe Schichtwasserführung in den quartären Lehmschichten und Aufwitterungshorizonten vor. Als Hauptgrundwasserleiter fungieren die klüftigen Grauwacken. Das Grundwasser ist i.d.R. gespannt und fließt in östl.-südöstl. Richtung. Die Ergiebigkeit des Grundwasserleiters ist gering. Die Förderraten in den Messstellen erreichen max. 0,6 m³/h.

Ausgehend vom ehem. Betriebsgelände hat sich im Kluftgrundwasserleiter eine mind. 140 m lange und rd. 60 m breite LHKW-Schadstofffahne ausgebreitet. Die berechneten Schadstofffrachten entsprechen der Einstufung als „große schädliche Grundwasserverunreinigung“.

Im Zeitraum 2016 bis 2019 finden Sanierungsuntersuchungen statt. Raumluftuntersuchungen im Jahr 2016 auf LHKW ergaben keine gesundheitliche Gefährdung für die Anwohner. Ende 2016 bis Anfang 2017 und Ende 2018 wurden insgesamt acht GWM zur Fahnenabgrenzung installiert. An drei GWM wurden 2017 Pumpversuche durchgeführt.

2018 wurden Laboruntersuchungen zum biologischen Abbaupotenzial fertiggestellt. Sie zeigen, dass das natürliche Selbstreinigungspotenzial unter Standortbedingungen und auch unter Zugabe eines Cosubstrates gering ist. Mittels eines Markierungsversuchs (s. Fotos) wurde die GW-Abstandsgeschwindigkeit ermittelt. Auf den hydrogeologischen Tests aufbauend wurde 2018 ein numerisches GW-Modell erstellt. Damit wurde u.a. die Entwicklung der LHKW-Fahne mit und ohne aktive Sanierungsverfahren simuliert. Ergebnis der Simulationen war, dass ohne Sanierungsmaßnahmen mit einer Ausbreitung der LHKW-Fahne zu rechnen ist.

Mit Hilfe einer Varianten- und Machbarkeitsbetrachtung wurden 2018 Sanie-

rungsverfahren im Hinblick auf ihre Eignung und Effizienz zur Abstomsicherung bewertet und eine Vorzugsvariante ausgearbeitet. Diese sieht eine hydraulische Sicherung des Standortes im Schadensherd und der 1. Abstromebene vor.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:

Grundwasser

Erkundung/Überwachung

Installation von GWM (T = 15-18 m)	3
Monitoring (Frühjahr/Herbst 2018)	2
Markierungsversuch	1
Analysen auf LHKW	38

Mikrokosmenuntersuchungen

Prüfung des biol. Abbaupotenzials

Numerische GW-Modellierung

Simulation der LHKW-Fahnenentwicklung und der erforderlichen Frachtmin- derung zur Begrenzung der Fahne

Varianten- und Machbarkeitsstudie

Bewertung von Sanierungsvarianten, Ableitung der Vorzugsvariante

2019 wird ein Sanierungsplan gemäß § 3 BBodSchG erstellt.

Zuständige Behörde:
Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Umwelt

Ausführende Firmen:
Ingenieurleistungen:
GEONIK GmbH, Kassel
Laborleistungen:
WARTIG Chemieberatung GmbH, Marburg
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode
Mikrokosmenstudien:
Sensatec GmbH, Kiel

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 13).

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.

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 Reinwasser der WAA im Zustrom der Förderbrunnen Kr 1-3 über eine bestehende Drainageleitung reinfiltriert. Im Ergebnis des Testbetriebs konnten die Förderraten sowie die Arsengehalte im Rohwasser der Brunnen gesteigert und somit 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 Förderbrunnen Kr 1-3 sowie der Sanierungsanlage beobachtet. Im Ergebnis einer Ursachenforschung wurden diese Effekte als eine negative Folge der Kreislaufspülung ausgemacht, durch die sauerstoffreiches Wasser dem Aquifer zugeführt wurde, das zum Wachstum der Bakterien führte. Zur Aufrechterhaltung der Sanierung erfolgten eine Brunnenregenerierung, die Reinigung der Verfahrenstechnik sowie die Einstellung der Kreislaufspülung.

Im Jahr 2018 wurden errichtet bzw. durchgeführt:	
Grundwasser Sanierung	
geförderte Wassermenge	1.529 m ³
Monitoring	4 x jährlich
Anlagenüberwachung	monatlich
Messstellen	9
ausgebrachte Schadstoffmenge	
Arsen	32 kg

Nach einer temporären Wiederinbetriebnahme der Brunnen Kr 2-3 Ende 2017 wurden diese auf Grund der im Umfeld immer noch vorhandenen biologischen Aktivität im Februar bzw. März 2018 bis auf weiteres stillgelegt. Die Entwicklung des Grundwasserchemismus und der Biologie wird seitdem regelmäßig überwacht. Eine Wiederaufnahme des Betriebs soll erst wieder nach Erreichen einer Normalisierung der Grundwasserhältnisse erfolgen.



Biofouling an einer Brunnenpumpe

Um die bekannten Belastungsflächen bzw. das hieraus abströmende Wasser dennoch hydraulisch zu erfassen und eine Sicherung der Rheinwiesen zu gewährleisten, wurde Ende 2018 die abstromige Messstelle GWM24 fachgerecht zu einem Förderbrunnen umgebaut und temporär an die Anlage angeschlossen.

Die Ergebnisse der bisherigen Standorterkundungen enthielten keine aussagekräftigen Informationen zu potentiellen Arsenrestbelastungen im weiteren Zustrom und den seitlichen Randbereichen des Sanierungsbereichs. Ferner umfasste das Messstellennetz nur vereinzelte, tiefe Aufschlüsse, welche nur kleinräumige Aussagen über die Arsenbelastung im tertiären Aquifer ermöglichten.

Ergänzend zu den Grundwasserbelastungen mit Arsen werden auch Bereiche mit deutlich erhöhten LHKW-Gehalten erfasst. Aufgrund einer abgebrochenen Sanierungsmaßnahme sind die verbliebenen Restkonzentrationen weiterhin sehr hoch und das genaue Schadensausmaß bislang nur unzureichend untersucht.



Umbaumaßnahmen Messstelle GWM24

Zur weiterführenden Erkundung der räumlichen Lage verbliebener Arsenrestbelastungen wie auch potentieller LHKW-Schadstoffpools wurden daher in 2018 insgesamt 9 Grundwassermessstellen im Zu- sowie Abstrombereich des Sanierungsstandorts errichtet.

Die Bodenuntersuchungen aus dem Messstellenbau im Zu-, Seiten und Abstrom des Grundstücks zeigen für den Parameter Arsen z.T. noch deutlich erhöhte Werte. Die erhöhten Gehalte wurden dabei weitestgehend erst mit Anschnitt der wassergefüllten Bodenzone angetroffen.



Messstellenbau EB6

Für den quartären Aquifer zeigen die Bodenproben stark streuende Arsengehalte. Die im weiteren Zustrom platzierten Messstellen weisen im Vergleich zum

bekanntem ehemaligen Eintragsbereich geringe Arsengehalte in der Bodenmatrix auf. Die Kontamination des Bodens durch Arsen konnte so in Richtung Zustrom eingegrenzt werden.

Die höchsten Arsen-Gehalte von 1.100 mg/kg wurden in der im direkten Zustrom vom bodensanierten Bereich gelegenen Anstrommessstelle GWM 23 im Bereich der Kalksteinschicht (Stauer) festgestellt. Die Ergebnisse dokumentieren ein lokales Restpotential, das aufgrund der Bebauung durch die Bodensanierung nicht vollständig entfernt werden konnte.

Sanierungskonzept

Phase I:
Bodenaushub bis 6 m u. GOK und Wiederverfüllung (abgeschlossen)

Phase II:
Hydraulische Sicherung / Sanierung der Restbelastungen mittels Pump-and-Treat

Die Arsenverteilung im Boden spiegelt sich in einem vergleichbaren Bild in den Grundwasseruntersuchungen wieder. Deutlich erhöhte Arsengehalte mit rd. 22 mg/l werden im direkten Anstrom der sanierten Zone festgestellt, während die weiter zustromig gelegenen Messstellen nur geringe Gehalte aufweisen. Grundsätzlich soll die von der Restbelastung noch anstehende Gefährdung für das Grundwasser und die Sanierungszone durch weitere Untersuchungen bewertet werden.

Die höchsten Arsengehalte im tertiären Grundwasserleiter wurden in den Bodenproben der Tonschicht im Übergangsbereich zwischen Quartär und Tertiär aufgefunden. In den tieferen Bereichen ist eine deutliche Abnahme der Gehalte zu erkennen. Die Arsengehalte sind auf Grundlage von Eluat-Untersuchungen an der Bodenmatrix als eher gering mobilisierbar einzustufen. Dennoch ist eine Gefährdungsbeurteilung für den tiefen Wasserleiter vorgesehen, da die im Grundwasser festgestellten Ergebnisse der tertiären Messstellen ebenfalls erhöhte Arsengehalte um die 2 mg/l zeigen.

Der Projektstandort zeigt eine komplexe Hydrologie, welche maßgeblich durch den nahegelegenen Vorfluter bestimmt wird. Ferner führen die unterschiedlichen Grundwasserpotentiale im quartären und tertiären Aquifer zu möglichen hydraulischen Wechselwirkungen der Stockwerke.

Anthropogen ist die natürliche Grundwasserbewegung aufgrund der am Standort

eingebrachten Bohrpfehlwand mit mehreren hydraulischen Fenstern gestört. Die unterschiedlichen Rahmenbedingungen bilden eine Herausforderung für das Verständnis der Standorthydrologik und der damit verbundenen Schadstoffmigration.

Mit Hilfe verschiedener Tracerversuche sollen in 2019 weiterführende Erkenntnisse über die Standorthydrologik gewonnen werden.

Durch gezielt konzeptionierte Untersuchungen soll u.a. geklärt werden, ob und in welchem Umfang eine hydraulische Anbindung des sanierten, quartären Grundwasserleiters an den zustromigen Aquifer besteht und welche Sicherungsreichweiten durch die Implementierung von Pumpmaßnahmen realisiert werden können.

In einem weiteren Versuchsabschnitt soll untersucht werden, ob eine hydraulische Wechselwirkung zwischen den beiden Grundwasserleitern vorhanden ist und sich hieraus eine Schadstoffmigration in tiefere Stockwerke begründet.

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
Bohrarbeiten:
Wöltjen GmbH, Großalmerode

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
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

Unsere Auftragnehmer

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



Eine unvergleichliche Erfahrung

cdmsmith.com

Beratung • Planung • Baubegleitung • Projektsteuerung

© Wolfgang Balzer

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

BIG Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft mbH
www.burmeier-ingenieure.de

Projektsteuerung/Controlling – Altlastensanierung – Liegenschaftsentwicklung
Sicherheitsmanagement – Abfallwirtschaft – Forschung/Entwicklung - Geotechnik

Sitz der Gesellschaft
Bemeroder Straße 71
30559 Hannover
Tel.: 0511 8992230
Fax: 0511 89922310
big-h@burmeier-ingenieure.de

Büro Heilbronn
Bismarckstraße 67
74074 Heilbronn
Tel.: 07131 6441786
Fax: 07131 6441831
big-hn@burmeier-ingenieure.de

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

GEO-CONSULT
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Dr. Fechner mbH
 mit öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Altlasten
 Reichhardsweide 17, 63654 Büdingen Telefon 06042 - 4194, Telefax 06042 - 1382



SENSATEC
 Grundwassersanierung Umweltbiotechnologie
 Bohrtechnologie Prozesstechnisches Labor
 Sensatec GmbH Kiel Friedrichsorter Straße 32
 TEL 0431-38900910 E-Mail info@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



Wasser ist unsere Berufung:
 Grundwasser
 Trinkwasser
 Prozesswasser
 Abwasser
 Elektrotechnik
 Automatisierungstechnik
 Betriebsführung und Finanzierung

PWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH
 Platanenallee 55
 64673 Zwingenberg

Telefon: 06251 980-401
 Telefax: 06251 980-498
 info@pwt.de
www.pwt.de

INGENIEURBAU • INFRASTRUKTUR • UMWELTECHNIK • GEOTECHNIK





ISK Ingenieurgesellschaft
 für Bau- und Geotechnik mbH

Ferdinand-Porsche-Ring 1
 63110 Rodgau

Telefon: 06106-26993-0 Fax: 06106-26993-77
 E-Mail: isk@isk-ing.de 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. 06151 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.de

Züblin Umwelttechnik GmbH, Otto-Dürn-Str. 13, 70435 Stuttgart, Tel. +49 711 8202-0, umwelttechnik@zueblin.com

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

→ **UMWELT**

→ **WASSER**

→ **MODELLIERUNG**



**JOSWIG
INGENIEURE**

www.joswig.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:
 nfo@eurofins-umwelt.de
 www.eurofins-umwelt.de
 Tel.: 040 734412620



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



Modernste Umwelt-, Abfall-,
 Trinkwasser- und Luftanalytik

> ucl-labor.de





Chemieberatung GmbH
Akreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

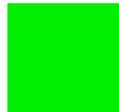
Rudolf-Breitscheid-Straße 24 35037 Marburg ☎ 06421 – 3090850
www.wartig.org marburg@wartig.org

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



- Sanierung von Altlasten
- Grundwassersanierung
- Bodensanierung
- Abluftreinigung

www.triplan-umwelttechnik.com
Telefon: +49 90 80 96 95 - 0



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



SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER

0561/31097270 • GEONIK-GMBH.DE
KASSEL • GÖTTINGEN



**BAUER
UMWELT**

Unsere Kompetenzen: Sanierung und
Sicherung von Altlasten und Deponien,
Anlagenbau/-betrieb zur Reinigung
von Boden/Wasser/Luft, Entsorgung,
Bau von geothermischen Anlagen.

BAUER Resources GmbH
Bereich Bauer Umwelt
BMU@bauer.de
www.bauerumwelt.com



RSK Alenco GmbH



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



ahu GmbH Aachen
www.ahu.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**

Hilpertstraße 31
64295 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 Arbeitsschutz Kassel**

Am Alten Stadtschloss 1
34117 Kassel
Tel: (0561) 106-0
Mail: poststelle@rpk.hessen.de

**Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz Kassel
Standort Bad Hersfeld**

Hubertusweg 19
36251 Bad Hersfeld
Tel: (06621) 406-6
Mail: poststelle@rpk.hessen.de

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG)

Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden
Tel: (0611) 6939-0
Mail: kontakt@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